

ЕЖЕГОДНИК

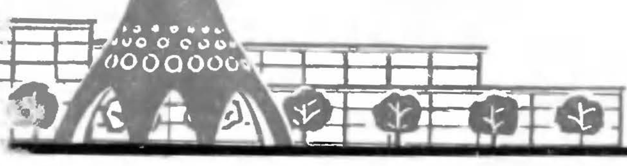
МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКИ



ЕЖЕГОДНИК
МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКИ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Э. Т. Кренкеля





ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЭНЕРГИЯ"



МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

УДК 621.37/39:796
Е 36

В сборнике приведен обзор событий и достижений в области радиоэлектроники, радиофикации и радиолюбительства за год, предшествующий выпуску Ежегодника.

Основное внимание уделено новым направлениям в радиоэлектронике и лучшим радиолюбительским конструкциям, демонстрировавшимся на XVIII и XIX Всесоюзных радиовыставках. В Ежегоднике отражены также итоги выпуска Массовой радиобиблиотеки и справочные материалы за все годы ее существования.

Рассчитан на широкие круги радиолюбителей.

Ежегодник Массовой радиобиблиотеки
М.—Л., издательство «Энергия», 1964 г.
224 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека, вып. 500)
БЗ № 29—1964 г.—№ 86
Редакторы: *В. А. Бурлянд, А. И. Кузьминов, Ф. И. Тарасов*
Художественный редактор *Д. И. Чернышев* Техн. редактор *Н. А. Бульдяев*
Художник *А. М. Кувшинников*

Сдано в набор 30/VI 1964 г. Подписано к печати 18/IX 1964 г.
Т-13328. Бумага $84\times108^1/_{16}$ Печ. л. 22,96+2 вкл. Уч.-изд. л. 27,27
Тираж 50 000 экз. Цена 1 р. 26 к. Заказ 550.

Московская типография № 4 Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати.
Б. Переяславская, 46
Цветные вклейки отпечатаны офсетным способом в производственно-изд. комбинате ВИНИТИ. Люберцы. Октябрьский просп., 403

СОДЕРЖАНИЕ



ПРЕДИСЛОВИЕ

Мы вступаем в завершающий этап великой культурной революции, на котором обеспечивается создание всех необходимых идеологических и культурных условий для победы коммунизма.

Программа КПСС предусматривает интенсивное развитие электроники, разработку теоретических основ и техническое совершенствование вычислительных, управляющих и информационных машин.

Получит широкое применение кибернетика.

Все большее место в технологии производства займут радиоэлектроника, полупроводники и ультразвук.

В арсенале мощных средств коммунистического воспитания и культурной революции возрастает роль радиовещания и телевидения.

Для дальнейшего мощного подъема материальной базы культуры Программа КПСС предусматривает завершение радиофикации страны, строительство телевизионных центров, охватывающих всю нашу Родину.

Уже близятся к завершению задания семилетнего плана по расширению приемной радиосети на 30 млн. точек, а числа телевизоров — до 15 млн.

Большое развитие получает ультракоротковолновое вещание. Успешно выполняется программа строительства телевизионных центров, телевизионных станций и ретрансляторов.

Каждый год труда рабочих, инженеров и ученых в радиотехнической и электронной промышленности, в радиосвязи, радиовещании и телевидении — это большие этапы, полные интереснейших событий, достижений, знаменательных свершений на пути развития отечественной радиоэлектроники.

С каждым годом фронт применения радиоэлектроники расширяется, отпочковываются новые отрасли, приходят новые открытия. Всему этому невиданному размаху радио, телевидения, интенсивному внедрению радиоэлектроники в народное хозяйство, науку, медицину и культуру сопутствует и помогает радиолюбительство.

Ни в одной области человеческих знаний не было и нет такого страстного, массового увлечения конструированием и экспериментом, жажды знаний и общественно-технической самодеятельности, как в радиотехнике. Радиолюбительское движение в нашей стране — большая созидательная творческая сила. Ежегодно и в области радиолюбительства происходит немало интересных событий, с каждым годом их будет все больше и больше.

«Будет обеспечена, — провозглашает программа КПСС, — организация широкой сети общедоступных научных и технических лабораторий ... для работы в них всех, имеющих стремление и способности».

Всем, имеющим стремление и способности, открывается еще более широкая дорога к научному и техническому творчеству. И кому же как не радиолюбителям экспериментировать и творить в этих лабораториях будущего в содружестве с представителями других отраслей научно-технической самодеятельности!

Желание зафиксировать определенные этапы радиостроительства, как-то подытожить их, оглянуться на сделанное (что не всегда легко при наших темпах движения вперед) привело редколлегию и редакцию Массовой радиобиблиотеки к мысли о выпуске Ежегодника МРБ. Решено было выпуск первого Ежегодника приурочить к нашему скромному юбилею — изданию 500-й книги Массовой радиобиблиотеки.

В нашем Ежегоднике в основном подводятся итоги развития радиоэлектроники, радиострои-

тельства, телевидения и радиолюбительства за 1963 г., но так как он первый, то естественно, что в ряде обзорных статей приводятся события за 2—3 года. Основные же даты и факты взяты из нашей печати за 1963 г. Даны описания лучших радиолюбительских конструкций и обзор XIX Всесоюзной радиовыставки, прошедшей в конце 1963 г.

Выпуск 500 брошюр и книг Массовой радиобиблиотеки общим тиражом свыше 25 млн. экземпляров получил хороший отклик советской общественности и наших читателей. Выполняя пожелания последних, мы поместили в Ежегодник коллективный отчет редколлегии МРБ и тематический справочник по всем 500 выпускам.

Мы выпускаем первый Ежегодник в юбилейный год. 40 лет тому назад было принято постановление Советского правительства «О частных приемных радиостанциях» (опубликовано в газете «Известия» 9 сентября 1924 г.).

В этом постановлении указывалось: «... В целях более широкого использования населением радиосвязи для хозяйственных, научных и культурных потребностей, содействия развитию радиопромышленности и насаждению радиотехнических знаний в стране Совет народных комиссаров Союза СССР постановляет: предоставить частным организациям и лицам право устройства и эксплуатации приемных радиостанций. Лицам, получившим разрешение на устройство и эксплуатацию радиостанций, разрешается самим изготовить кустарным способом приемное устройство...».

Это постановление положило начало и создало все предпосылки для бурного развития в СССР радиовещания, радиофикации и радиолюбительского движения.

Посвящая эту книгу 40-летию советского радиолюбительства, редакция и редколлегия Массовой радиобиблиотеки шлют горячие поздравления коллективу редакции журнала «Радио», также отмечающего свое 40-летие.

Плодотворное и тесное содружество наших редакций в течение существования МРБ помогало развитию радиолюбительства. Желая нашим коллегам новых больших успехов в пропаганде радиотехнических знаний и помощи радиолюбительству, мы надеемся, что наше сотрудничества будет крепнуть и находить все новые и новые формы взаимодействия на благо прогресса отечественной радиоэлектроники и развития радиолюбительства.

Поздравляя наших читателей-радиолюбителей с знаменательной датой, мы ждем от них откликов и предложений для последующих изданий Ежегодника.

Издание такой книги — нелегкий труд, и небольшому коллективу редакции он был бы непосилен, если бы не помощь большого коллектива авторов этой книги.

Мы выражаем также благодарность редакторам — составителям отделов гл. 4 Ежегодника тт. Л. А. Райкину (раздел «Радиолюбители народному хозяйству»), М. М. Румянцеву (раздел «Транзисторные приемники»), С. К. Сотникову (раздел «Телевидение»), В. А. Клюкачеву (раздел «Измерительная аппаратура») и С. В. Литвинову, представившему обширный первичный материал для гл. 2, а также коллективу Центрального радиоклуба ДОСААФ, с большой готовностью снабжавшему редакцию материалами для Ежегодника.

Первый опыт всегда труден и не лишен недостатков. Мы ждем критических замечаний и предложений о построении Ежегодника и его содержании, рекомендаций по его оформлению, а также мнений о его периодичности.

Название обязывает издавать его ежегодно, но, может быть, периодичность в 2—3 года даст возможность отбирать для обзоров наиболее важные и прогрессивные разделы радиоэлектроники, более крупные и знаменательные события, показывать наиболее интересные конструкции.

Ваши отзывы, пожелания и замечания по этой книге просим присылать по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая набережная, 10, издательство «Энергия».

Редакция Массовой радиобиблиотеки

Развитие технической базы радиовещания и телевидения

Министр связи СССР Н. Д. ПСУРЦЕВ



Псурцев Николай Демьянович. Советский государственный деятель, генерал-полковник войск связи. Родился в г. Киеве в 1900 г., член КПСС с 1919 г.

С февраля 1918 г. служил в Красной Армии, участвовал в боях против белогвардейцев. В 1924 г. окончил Высшую школу связи, в 1934 г.—Военную электротехническую академию. Занимал различные командные посты в Советской Армии, во время Великой Отечественной войны был начальником связи фронта, начальником связи генерального штаба.

С марта 1948 г. — министр связи СССР.

Награжден двумя орденами Ленина, четырьмя орденами Красного Знамени, орденами Кутузова 1-й и 2-й степени, орденом Суворова 2-й степени, медалями Советского Союза и рядом иностранных орденов.

С каждым годом радио играет все более важную роль в культурной и политической жизни страны и народном хозяйстве, все глубже проникает в различные отрасли науки, находит широкое применение в промышленном производстве, на транспорте.

Редко встретишь сейчас у нас семью, в которой не было бы радиоприемника, трансляционной точки, а у многих имеются и телевизоры. Только за первые пять лет семилетки число радиоприемных точек увеличилось у нас более чем на 28 млн. и к началу 1964 г. в Советском Союзе насчитывалось около 79 млн. радиоприемных точек, в том числе 35 млн. радиоприемников и 10,4 млн. телевизоров.

Радиовещание, а в значительной степени и телевидение стали достоянием не только городского, но и сельского населения. Уже в 1962 г. на каждые 100 семей, проживающих в сельской местности, приходилось около 70 зарегистрированных радиоприемных точек, а фактически их было, видимо, еще больше. Многие сельские жители имеют возможность смотреть телевизионные передачи, в том числе и центральную программу, которая ретранслируется на периферии 63 телевизионными станциями и десятками маломощных ретрансляторов. Таким образом, в развитии и непрерывном совершенствовании технических средств радиовещания и телевидения непосредственно заинтересованы самые широкие слои советского народа.

В 1962—1963 гг. в этом отношении был сделан значительный шаг вперед. Перевыполнено плановое задание по наращиванию мощности радиовещательных станций.

Особенно быстрыми темпами развивается, как того и требуют решения партии, вещание на ультракоротких волнах. За 1962—1963 гг. двухпрограммные дистанционно управляемые УКВ ЧМ радиостанции были установлены в 35 городах, а всего их имеют уже более 100 городов. В результате сейчас высококачественное ультракоротковолновое вещание, практически не подверженное

влиянию индустриальных, атмосферных и других помех, принимается почти во всех наиболее населенных районах страны. В Москве организована передача третьей программы ультракоротковолнового вещания.

В целом же за последние десять лет мощность наших радиовещательных станций почти утроилась.

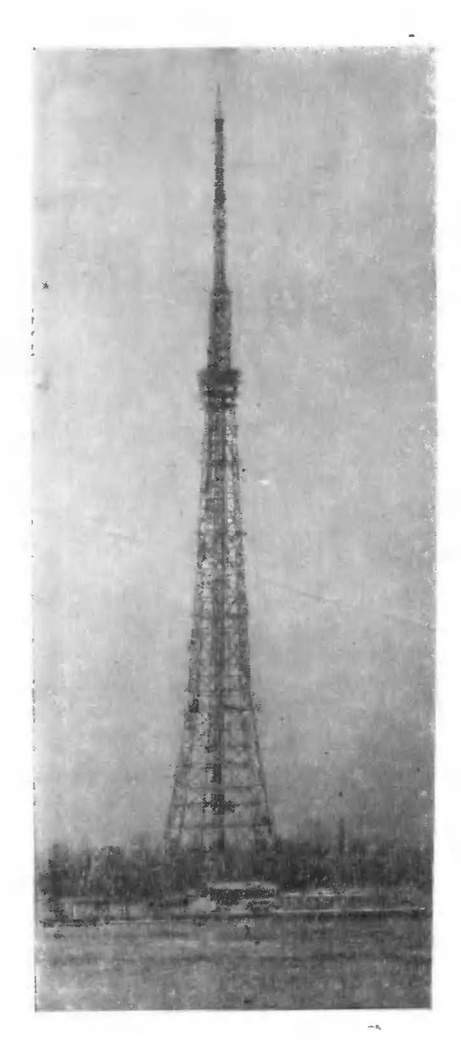
Наряду со строительством новых радиовещательных станций ведется большая работа по технической реконструкции действующих, автоматизации операций управления и контроля. Так, например, на предприятиях Московской дирекции радиосвязи и радиовещания осуществлялась модернизация и умощнение оборудования, обеспечившие повышение его качественных показателей и лучшее использование. Ряд передатчиков был автоматизирован, другие переведены на лампы с воздушным охлаждением. Улучшены электроакустические показатели некоторых передатчиков центрального вещания. Мы будем и дальше вести работу в этом направлении, добиваясь дальнейшего повышения качества и эффективности работы технических средств, путем улучшения их расстановки, реконструкции передатчиков с использованием современного оборудования и строительством новых антенных сооружений. Должно быть также улучшено качество подачи программ вещания на ретранслирующие радиостанции, усилен контроль за слышимостью радиовещательных передач.

Переходя к вопросам проводной радиотрансляционной сети, можно отметить, что и здесь произошли значительные не только количественные, но и качественные изменения. Проведена большая работа по укрупнению и автоматизации радиотрансляционных узлов; только за 1962—1963 гг. внедрено 1 190 автоматизированных и дистанционно управляемых станций и подстанций. Сделан дальнейший шаг вперед в осуществлении дистанционного контроля за состоянием сетей, в механизации трудоемких линейных работ. Внедрение новой техники, средств автоматизации и механизации, укрупнение сетей, лучшая организация их технической эксплуатации способствовали повышению культуры обслуживания населения и снижению себестоимости предоставляемых ему услуг.

Перед нами стоит задача завершить работы по строительству радиотрансляционных сетей во всех населенных пунктах, имеющих не менее 500 жителей, и перевести на дистанционное управление все городские усилительные подстанции ручного обслуживания. Широкое применение должно получить дистанционное управление сельскими радиоузлами.

В то же время необходимо настойчиво добиваться дальнейшего повышения качества проводного вещания. Существенно важное значение здесь имеет перевод всех радиотрансляционных узлов, находящихся в зоне работы УКВ ЧМ станций, на прием ультракоротковолнового вещания. За 1962—1963 гг. число узлов, ретранслирующих передачи УКВ ЧМ станций, увеличилось более чем на 2 тыс.

Очень важный вопрос — внедрение многопрограммного вещания. Существенным недостатком проводного вещания является отсутствие возможности для радиослушателей выбора наиболее интересующих их передач. Теперь мы можем преодолеть этот недостаток. Научно-исследовательским институтом Министерства связи СССР разработаны система и аппаратура, позволяющие без больших капиталовложений и не внося изменений в существующую радиотрансляционную сеть, организовать многопрограммное вещание по проводам. Система осно-



Телевизионная башня нового Ленинградского телевизионного центра— одна из самых высоких в Европе.

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИИ К НАЧАЛУ 1964 г.

Каждый день около 300 млн. экземпляров газет, 400 млн. радиоприемников и 130 млн. телевизоров несут информацию о происходящих событиях населению земного шара.

Можно предвидеть день, когда каждая семья во всем мире будет иметь радиоприемник. Для достижения этого нужно увеличить нынешнее число радиоприемников на 400 млн.

* * *

Число телевизоров в мире увеличилось с 11 млн. в 1950 г. до 130 млн. в 1963 г., а число передатчиков со 130 до 2 380. Число передатчиков больше всего выросло в Европе — с 15 до 1 160. «Курьер ЮНЕСКО», 1964 г., № 2)



Внешний вид здания 60-*квт* усилительной дистанционно управляемой станции проводного вещания, обслуживающей до 90 тыс. радиотрансляционных точек.

вана на уплотнении биметаллических и стальных цепей двумя дополнительными программами, для чего используются несущие частоты 78 и 120 *кгц*. В результате создается три канала, один низкочастотный и два высокочастотных. В передатчиках применяется двухполосная амплитудная модуляция с переменной несущей. Полоса пропускания от 100 до 6 000 *гц*. При этом способе модуляции амплитуда колебаний несущей частоты автоматически регулируется в соответствии с амплитудой модулирующего сигнала, и таким образом уменьшается помеха высокочастотным каналам от низкочастотного канала. Благодаря переменной несущей имеется возможность уплотнения частотными каналами не только биметаллических, но и стальных радиотрансляционных цепей. На станциях радиоузлов вместе с усилителями низкой частоты устанавливаются передатчики дополнитальных программ. Каждый передатчик рассчитан на обслуживание до 40 тыс. трансляционных радиоточек. Для приема дополнительной программы абоненты должны приобрести приемную приставку к громкоговорителю чувствительностью 0,25*в*. Простая и надежная в работе, такая приставка, потребляя немного электроэнергии, обеспечивает высокое качество звучания. Создан также групповой приемник, рассчитанный на обслуживание до 100 радиотрансляционных точек. Такой приемник может быть использован для санаториев, домов отдыха, гостиниц, рабочих и студенческих общежитий.

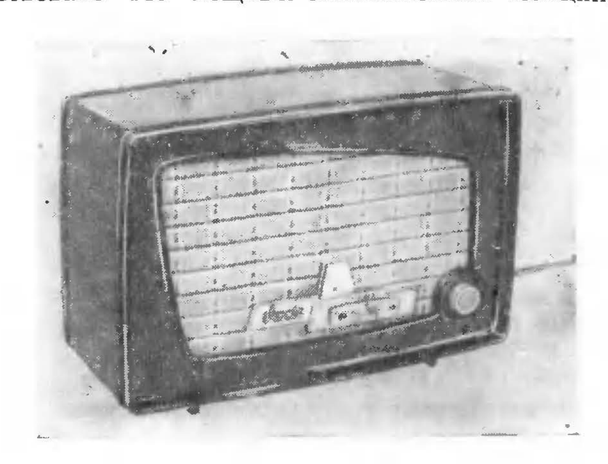
В 1962 г. внедрение многопрограммного вещания по проводам было начато в столицах союзных и ряда автономных республик, а также в некоторых других городах. К началу 1964 г. уже имелась возможность принимать три программы более чем на 500 тыс. радиотрансляционных точек.

Для советского электронного телевидения 1963 г. в известной степени был знаменательным — отмечалось его 25-летие.

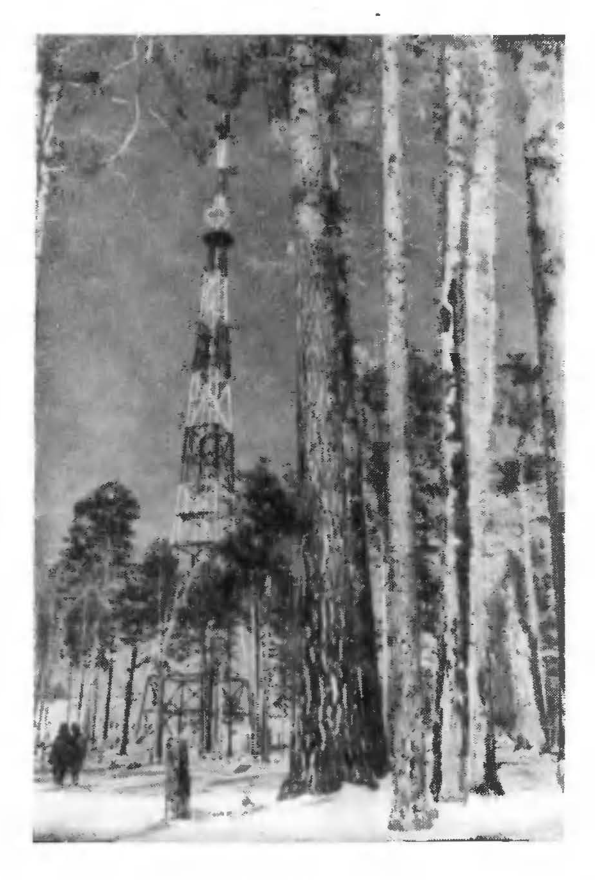
В 1938 г. в Москве и Ленинграде были проведены первые телевизионные передачи электронным методом. А с 1939 года эти телецентры начали вести регулярное вещание для населения.

Однако начавшаяся вскоре война затормозила развитие телевидения и у нас и в ряде других стран. После войны Московский телецентр первым в Европе возобновил свои передачи 7 мая 1945 г., когда отмечалась знаменательная дата — пятидесятилетие со дня изобретения радио нашим великим соотечественником А. С. Поповым. Вскоре после этого приступил к работе и Ленинградский телецентр. В 1951 г. вступил в строй третий советский телецентр в Киеве. Вслед за тем телевизионное вещание получили Рига, Свердловск, Таллин, Минск, Ташкент, Тбилиси, Вильнюс, Ереван, Донецк и ряд других городов. К началу 1957 г. в СССР работал уже 21 телецентр.

Но особенно быстрыми темпами внедрялось у нас телевидение за последние годы. Контрольными цифрами развития народного хозяйства на 1959—1965 гг. предусматривается ввод в эксплуатацию около 100 телецентров и ретрансляционных станций. За первые пять лет семилетки их уже построено 88 и к началу 1964 г. у нас действовало 148 мощных телевизионных станций,



Трехпрограммный громкоговоритель.



Новь сибирской тайги. Среди могучих сосен выросла 200-метровая башня Братского телецентра.

можность принимать центральную программу телевидения на территории, на которой проживает более 50 млн. человек. Трудно переоценить значение этого факта. Сейчас, когда украинские колхозники и ивановские ткачихи, металлурги Урала, рыбаки Прибалтики и жители многих других районов нашей страны могут одновременно с москвичами не только слушать, но и смотреть праздничные передачи с Красной площади, постановки московских театров, крупнейшие спортивные соревнования, они как бы непосредственно участвуют в культурно-политической жизни столицы.

В начале прошлого года центральное телевидение пришло в Волгоград. А после того, как вступила в строй телевизионная станция на горе Ай-Петри, телевизионные передачи из Москвы стали смотреть отдыхающие в санаториях и домах отдыха Южного берега Крыма. Вслед за тем такую возможность получили и отдыхающие на Кавказском побережье Черного моря. Недалеко время, когда центральное телевидение получат Тбилиси, Ереван, Баку, Куйбышев, Челябинск, Кустанай, Целиноград, Ташкент и ряд других городов нашей страны.

Быстро развивается у нас и приемная телевизионная сеть. Первая наша телевизионная передача в 1938 г. принималась на 100 телевизоров. В 1950 г. у нас насчитывалось 14,8 тыс. а с учетом ретрансляторов малой мощности около 400. Только за 1962 г. было введено в эксплуатацию 14 новых телевизионных станций, еще 18 вступило в строй в 1963 г. В целом задание семилетнего плана по развитию телевидения будет выполнено досрочно уже в текущем 1964 г.

Телевизионное вещание осуществляется у нас сейчас на территории, где проживает около 90 млн. человек. Телевидение стало подлинно массовым и наряду с печатью и радиовещанием превратилось в мощное средство развития культуры и политического просвещения трудящихся.

Важные качественные изменения в телевизионное вещание внесло развитие сети радиорелейных и кабельных линий связи. Как известно, непосредственный уверенный прием передач телевизионных станций возможен лишь в радиусе 60—70 *км*. Преодолеть этот предел, передавать телевизионные программы на сотни и тысячи километров можно с помощью радиорелейных и так называемых коаксиальных кабельных линий связи. В результате широкого строительства этих линий к началу текущего года имелась воз-



Настройка аппаратуры радиорелейной линии Курган—Шадринск.

телевизоров, к началу 1959 г. их было около 2 млн., а к началу 1964 г. уже больше 10,4 млн.

В 1961 г. наши телевизионные передачи увидели зарубежные зрители. Непосредственным поводом для этого явилась историческая победа советской науки и техники — космический полет славного сына советского народа Ю. А. Гагарина. Интерес к этому событию во всем мире был настолько велик, что, преодолев ряд технических трудностей, советские связисты в содружестве со своими зарубежными коллегами значительно раньше, чем это намечалось, организовали телевизионные каналы, связавшие нас с рядом европейских стран. Первая телевизионная передача из Москвы, которую вместе с советскими людьми смотрели миллионы телезрителей в Англии, Польше, Швеции, Чехословакии и ряде других стран, была посвящена торжественной встрече героя-космонавта москвичами. В 1962 г. во время многодневного группового полета космонавтов А. Г. Николаева и П. Р. Поповича советским телевидением впервые были осуществлены передачи непосредственно из космоса, и телезрители могли наблюдать космонавтов в состоянии невесомости. Регулярно проводились сеансы телевидения во время космических полетов В. Ф. Быковского и первой женщины-космонавта В. В. Терешковой. Сейчас мы имеем возможность осуществлять обмен телевизионными программами со всеми европейскими странами.

Задача, которую мы перед собой ставим — обеспечить в конечном счете возможность каждому советскому человеку, где бы он ни находился, возможность смотреть телевизионные передачи и, в частности, центральную московскую программу. Для этого мы имеем вполне реальные перспективы, учитывая развитие кабельных и радиорелейных линий, а также возможности, которые создаются для телевидения при использовании искусственных спутников земли.

В перспективе — развитие цветного телевидения. Вот уже несколько лет мы регулярно ведем опытные передачи цветной телевизионной программы. При этом используется созданная у нас аппаратура, которая дает возможность принимать на обычные телевизоры цветные программы в черно-белом виде, а на цветные телевизоры передачи черно-белого телевидения.

Однако для нашей страны окончательный выбор системы цветного телевидения имеет очень важное значение, учитывая размер территории Советского Союза, а также необходимость передачи программ по существующим линиям междугородной связи через ретрансляционные станции. Должна быть также обеспечена возможность записывать, а затем воспроизводить программы с помощью видеомагнитофона с тем, чтобы могли смотреть телезрители, проживающие в различных районах Советского Союза, независимо от часового пояса. Наконец существенно важно также, чтобы приемник для цветного телевидения был прост в управлении, надежен в работе и доступен по цене для широких кругов населения.

Есть один вид связи, развитие которого отчасти связано с развитием телевидения. Речь идет о видеотелефоне, для которого используются телевизионные каналы. Впервые разговор по видеотелефону состоялся в октябре 1961 г. в день открытия XXII съезда КПСС. С тех пор этот новый вид связи завоевал уже известную популярность у жителей Москвы, Ленинграда и Киева, а затем у жителей Ташкента и ряда других городов Узбекской ССР. В ближайшее время видеотелефонную связь должны получить Харьков, Симферополь, Казань, Свердловск.

Суммируя все сказанное, можно уверенно утверждать, что задание семилетнего плана по развитию технической базы радиовещания и телевидения будет безусловно выполнено.







Владимир Иванович Сифоров. Родился в 1904 г. В юности увлекся радиолюбительством. Окончил в 1929 г. Ленинградский электротехнический институт им. В. И. Ульянова (Ленина). В 1936 г. защитил докторскую диссертацию. С 1938 г. профессор, а с 1953 г.—член-корреспондент АН СССР. С июля 1941 г. по 1956 г.—служил в рядах Советской Армии. С 1955 г. по настоящее время заведует лабораторией института радиотехники и электроники АН СССР. В. И. Сифоровым написано свыше 250 печатных трудов, общий объем которых составляет около 1 000 печатных листов. Его перу принадлежит один из лучших в мире учебников по радиоприемным устройствам, выдержавший пять изданий. В. И. Сифоров с 1954 г. по настоящее время председатель Центрального правления научно-технического общества радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова.

К НОВЫМ УСПЕХАМ В ОСВОЕНИИ КОСМОСА

Чл.-корр. АН СССР В И. СИФОРОВ

4 октября 1957 г. произошло выдающееся событие мирового значения — в Советском Союзе был успешно запущен первый в мире искусственный спутник Земли. Эта дата прочно вошла в историю как начало космической эры. Русское слово «спутник» сразу стало известным во всех странах мира. Впервые в истории человечества было создано искусственное небесное тело, вращающееся вокруг Земли по законам небесной механики.

С тех пор прошло немногим более шести с половиной лет. За этот исторически короткий срок благодаря целеустремленной работе, проведенной в нашей стране, в освоении космоса достигнуты замечательные успехи. За первым советским спутником был отправлен второй с подопытным животным на борту, а за ним — третий, представляющий собой летающую космическую лабораторию.

Годом новых замечательных успехов советской науки и техники стал и 1959 год, когда в сторону Луны были запущены космические ракеты, создана искусственная планета солнечной системы, проведены фундаментальные исследования окололунного пространства и, наконец, сфотографирована обратная сторона Луны.

1960 и 1961 гг. Советский Союз ознаменовал новыми выдающимися достижениями — были запущены тяжелые корабли-спутники Земли с подопытными животными и благополучно возвращены на Землю. С тяжелого спутника Земли был дан старт управляемой космической ракете, которая вывела автоматическую межпланетную станцию на траекторию к планете Венера.

И, наконец, триумфом этих блестящих достижений был первый космический полет корабля-спутника «Восток» с летчиком-космонавтом Ю. Гагариным и второй космический полет на корабле-спутнике «Восток-2», совершенный летчиком-космонавтом Г. Титовым.

Особенно велики достижения в области освоения космоса в 1962 и 1963 гг. В 1962 г. был успешно совершен первый групповой полет А. Николаева и П. Поповича. В 1963 г. вместе с космонавтом В. Быковским в космосе находилась первая в мире женщина-космонавт Валентина Терешкова. Успешно выполнив программу полета, герои-космонавты благополучно приземлились в заданном районе Советского Союза.

Все эти блестящие достижения, которыми по праву гордится советский народ и которыми восхищается все прогрессивное человечество, получены в результате успешной деятельности советских ученых, инженеров, техников, конструкторов и рабочих самых разнообразных специальностей.

В изучении космического пространства радиоэлектроника занимает одно из ведущих мест. Сложные и трудоемкие математические расчеты траекторий полета космических кораблей и межпланетных станций при помощи быстродействующих электронных математических машин, обеспечение высокой точности вывода их на заранее рассчитанные орбиты, точное измерение их местоположения и скорости полета, передача разнообразной телеметрической информации с борта корабля на Землю, автоматическое управление бортовыми приборами кораблей с Земли, передача телевизионных изображений из космоса, радиотелеграфная и радиотелефонная связь — вот далеко не полный перечень применений радиоэлектроники при проведении космических исследований.



Космонавт Валентина Владимировна Терешкова на занятиях по радиосвязи (июнь 1963 г.).

О достигнутой высокой точности разработанных средств радиоэлектроники и электронной автоматики свидетельствует хотя бы то, что космический корабль «Восток-4» был выведен почти на ту же орбиту, что и ранее запущенный корабль «Восток-3», — расстояние между ними оказалось всего лишь 6,5 *км*.

1 ноября 1962 г. была выведена на орбиту автоматическая межпланетная станция «Марс-1». С ней был проведен 61 сеанс радиосвязи, в процессе которых было передано более 3 000 радиокоманд. Впервые в мире удалось осуществить двухстороннюю радиосвязь с межпланетной станцией на расстоянии 106 млн. *км*.

19 и 24 ноября 1962 г. советским ученым удалось осуществить радиосвязь через планету Венера. Были переданы с Земли по радио слова «мир», «Ленин» и «СССР». Радиоволны, пронесшие на себе эти замечательные слова, прошли путь от Земли к Венере и обратно общей протяженностью более 80 млн. *км*. При помощи созданного нашими учеными мощного радиолокатора и высокочувствительных радиоприемных установок, в которых использовались новые типы малошумящих усилителей, была осуществлена радиолокация ближайшей к Солнцу планеты Меркурий и повторная радиолокация Венеры. Расстояние, перекрытое радиоволнами в экспериментах с радиолокацией Меркурия, составляло около 170 млн. *км*.

В феврале 1963 г. на расстоянии около 100 млн. *км* была проведена радиолокация планеты Марс, а в сентябре—октябре благодаря дальнейшему повышению чувствительности радиолокатора удалось осуществить прием отраженных радиоволн от Юпитера. В этом последнем эксперименте радиоволны прошли путь от Земли до Юпитера и обратно в 1 млрд. 200 млн. *км*.

Эти блестящие эксперименты, проведенные коллективом ученых под руководством лауреата Ленинской премии академика В. А. Котельникова, несомненно, одно из самых замечательных достижений современной радиоэлектроники.

Использование искусственных спутников Земли, автоматических межпланетных станций и космических кораблей, чувствительных радиотелескопов и средств радиолокационной астрономии дало возможность получить много интересных



Выступление советских космонавтов по Центральному телевидению (июнь 1963 г.).

данных о свойствах космического пространства в различных его частях.

Установленное при полете первых советских космических ракет положение о том, что Земля окружена ионизированной газовой оболочкой, простирающейся до 10—20 тыс. *км* от поверхности Земли, подтверждено экспериментально при помощи автоматической межпланетной станции «Марс-1». Уточнены данные о внешнем поясе заряженных частиц, открытом советскими учеными в 1959 г. Значительно продвинулось вперед изучение структуры различных частей атмосферы Солнца и потоков испускаемых им частиц, составлены подробные радиотехнические карты небесного свода с нанесением на них всех точечных и пространственных источников радиоизлучений, уточнена структура нашей Галактики, успешно изучаются процессы взаимодействия галактик и распределение гигантских водородных облаков в космосе.

Все эти результаты представляют огромную ценность для астрономической науки, для более глубокого понимания происходящих в космосе явлений. Но в то же самое время эти исследования весьма важны и для многих наших земных дел: более глубокое и точное знание происходящих на Солнце процессов позволит улучшить службу прогнозов распространения радиоволн в земной атмосфере, так как ее состояние в большей степени зависит от деятельности Солнца. Использование радиоизлучения Солнца и других небесных тел было положено в основу построения точных радионавигационных приборов для определения местоположения морских и воздушных кораблей. Эти приборы в отличие от прежних оптических средств навигации обладают тем преимуществом, что они успешно выполняют свое назначение в любую погоду.

Весьма заманчивы перспективы использования системы искусственных спутников Земли для передачи телевизионных программ на большие расстояния. Не за горами то время, когда телевизионные программы, например, Московского телецентра будут передаваться на приемно-передающие ретрансляционные радиостанции, расположенные на искусственных спутниках Земли, а затем направляться в любой район земной поверхности. Большие антенны с автоматическим изменением направления их главного максимума излучения, высокочувствительные при-

емные устройства с низким уровнем собственного шума, малогабаритная и экономичная бортовая радиоэлектронная аппаратура позволит в ближайшем будущем передавать не только телевизионные, но и многие сотни телефонных разговоров через систему искусственных спутников Земли.

Большую помощь окажут искусственные спутники Земли и для коренного улучшения метеорологической службы. Сейчас на всей Земле действует около 10 тыс. метеорологических станций. Однако они не охватывают всех районов земного шара. С помощью искусственных спутников Земли в недалеком будущем представится возможность создать «глобальную» или, иначе говоря, охватывающую всю нашу планету систему для наблюдения и изучения метеорологических данных и передачу их вместе с данными земных метеостанций в наземные центры. Обработка всей этой метеорологической информации с помощью электронных вычислительных машин даст возможность предусмотреть любые «капризы» природы.

Искусственные спутники Земли, снабженные необходимыми радиотехническими средствами, позволят лучше обеспечить навигационную службу на море и в воздухе. Корабль, находящийся в любой точке океана, может сделать по радио запрос на один из спутников Земли и получить точные данные о местоположении и скорости движения этого или другого спутника в данный момент времени. Зная данные о движении спутника, его орбиту, штурман корабля может точно рассчитать местоположение своего корабля в океане.

Применение искусственных спутников Земли для глобальной передачи телевизионных программ даст возможность регулярно передавать учебные программы. В нашей стране сейчас обучением охвачено около 60 млн. человек, а в недалеком будущем контингент учащихся будет еще больше. Необходимо провести большую работу по подготовке учебных телевизионных программ по различным дисциплинам, привлекая к этому высококвалифицированные кадры педагогов. Учебные телевизионные программы по различным дисциплинам как для средней, так и для высшей школы будет возможно регулярно передавать во все, даже самые отдаленные, районы страны. Не приходится сомневаться в том, что широкое использование искусственных спутников Земли для передач учебного телевидения в значительной степени повысит эффективность всех видов обучения.

Освоение космического пространства позволит решить и многие другие важные задачи и проблемы нашей земной практики. Углубление наших знаний о космосе будет неизбежно сопровождаться все новыми и новыми важными практическими применениями в наших земных делах.

В Советском Союзе изучение космоса ведется систематически и планомерно. Шаг за шагом советская наука поднимается на все более высокую ступень. Перед ней сейчас поставлены такие проблемы, как доставка научного оборудования сначала на Луну, а затем и на другие планеты Солнечной системы. И только после того, как будут проведены все необходимые исследования наших ближайших космических «соседей», обеспечится надлежащая безопасность космических полетов, будут осуществлены полеты наших космонавтов на другие планеты.

Как и прежде, радиоэлектроника будет играть весьма большую роль в дальнейшем освоении космоса. Одна из трудных проблем — дальняя космическая радиосвязь. Уже сейчас наша радиоэлектронная аппаратура способна вести радиосвязь на расстоянии более 300 млн. *км*. Применение методов и средств квантовой радиоэлектроники, понижение уровня внутренних шумов приемных устройств, использование радиорелейных линий в космосе с промежуточными ретрансляционными станциями на искусственных и естественных небесных телах, применение эффективных методов кодирования передаваемой информации и использование других средств современной радиоэлектроники даст возможность в недалеком будущем значительно повысить дальность радиосвязи в космосе. При соответствующем развитии средств радиоэлектроники связь на расстояниях в пределах Солнечной системы станет вполне возможной.

Не исключена возможность, что при помощи радиоэлектроники удастся решить проблему установления контакта с разумными существами других миров. Это будет служить исходной точкой возникновения многих новых наук и практических применений, о значении которых для жизни человечества сейчас еще трудно судить.

Высокий уровень советской науки и техники, быстрые темпы их развития, коренные преимущества социалистического строя, стремление советских ученых сотрудничать с учеными всех стран для достижения благородных целей развития науки и улучшения жизни народов — все это ускоряет решение самых трудных и актуальных проблем современности.

СОВРЕМЕННАЯ КИБЕРНЕТИКА

Академик А. И. БЕРГ

Аксель Иванович Берг, Герой Социалистического труда, академик, инженер-адмирал, лауреат Золотой медали им. А. С. Попова родился в 1893 г. Общее образование получил в Морском корпусе. До середины 1916 г. — младший штурман линкора «Цесаревич», а затем штурман подводной лодки. После Великой Октябрьской социалистической революции — штурман, а затем командир подводных лодок «Рысь», «Волк» и «Змея». Служа во флоте, поступил в Петроградский университет, а затем на электротехнический факультет Военно-морской академии, который окончил в 1925 г., после чего преподавал в Высшем военном морском училище. В 1930—1943 гг. — профессор Военно-морской академии. В 1943 г. избран членом-корреспондентом АН СССР и назначен заместителем народного комиссара электропромышленности. В 1946 г. избран действительным членом АН СССР. С 1950 по 1963 г. — председатель Всесоюзного научного совета по радиофизике и радиотехнике АН СССР. В 1953 г. назначен заместителем министра обороны СССР. В 1957 г. после тяжелой болезни перешел на основную работу в Академию наук СССР и с 1959 г. по сей день возглавляет Научный совет по кибернетике АН СССР. Среди многочисленных трудов А. И. Берга несколько учебников по важнейшим разделам радиотехники. Аксель Иванович принимает большое участие в развитии советского радиолюбительства. В Ленинграде, на заре радиолюбительства, он был членом Совета ОДР (Общество друзей радио), в течение ряда лет был председателем выставочных комитетов Всесоюзных выставок радиолюбительского творчества. Он член редколлегий журнала «Радио» и Массовой радиобиблиотеки, где принимает активнейшее участие.

Все мы отлично помним, какое значение придавал В. И. Ленин повышению производительности труда. В статье «Великий почин», написанной в 1919 г., Ленин говорил: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя».

Эта мысль Владимира Ильича нашла свое отражение в Программе КПСС, где говорится, что высшая производительность труда — главное условие нашей победы, и где подчеркнута необходимость создания совершенной, научно обоснованной организации труда, которая бы обеспечила наибольшую его эффективность.

Мерой повышения эффективности труда может служить уменьшение затрат времени, человеческих сил, энергии и материалов для достижения поставленной цели.

Новая программа партии предусматривает дальнейшее значительное повышение производительности труда, улучшение его условий и постепенный отказ от тяжелого физического немеханизированного труда.

В соответствии с новой программой нашей партии мы должны на протяжении 1971—1980 гг. создать материально-техническую базу коммунизма, обеспечивающую изобилие материальных и культурных благ для всего населения, и построить в СССР в основном коммунистическое общество. Но до 1980 г. осталось уже только 15 лет. Совершенно ясно, что теми темпами, хотя и высокими, которыми развивалось советское народное хозяйство до сих пор и даже в последние годы, мы уже не можем удовлетворяться. А повышение темпов развития всего народного хозяйства означает в первую очередь повышение качества управления. В решении этой трудной задачи и должна помочь кибернетика.

Кибернетика возникла за последние 10—15 лет. Появление ее, конечно, не случайно; все настоящие науки, выдерживающие испытание временем, появляются в ответ на осознанную потребность. Громадный рост производства, необходимость его механизации и автоматизации, рост промышленной мощи государств и необходимость повышения качества экономических расчетов, рост народонаселения и повышение роли здравоохранения, опасность военных конфликтов между наиболее развитыми государствами — все это создало потребность в лучшем управлении.

К концу второй мировой войны разработка новых отраслей математики и математической логики, математической статистики, теории вероятностей, теории массового обслуживания, математической теории игр и оптимальных решений, составляющих основу математической теории управления сложными системами, достигла значительного развития. Накоплен значительный опыт в области автоматического регулирования и управления некоторыми производственными процессами и военными операциями, дистанционного управления оружием и артиллерийским огнем, использования сложных приборов и систем в противовоздушной обороне и борьбе с подводными лодками. Наконец, и это самое главное, в 40-х годах были разработаны первые электронные вычислительные машины дискретного счета, получившие

быстрое распространение благодаря способности в очень короткий срок решать математические и логические задачи.

Все это создало предпосылки для разработки общей и универсальной теории управления, одинаково применимой для самых различных областей деятельности человека. Заслуга такого широкого обобщения принадлежит американскому математику Н. Винеру (скончавшемуся в марте текущего года) и его коллегам. Первая книга Н. Винера («Кибернетика, или управление и связь в животном и машине») вышла в свет в 1948 г.

НАУКА ОБ УПРАВЛЕНИИ

В настоящее время методы и технические средства кибернетики получили повсеместное широкое применение и им предстоит большое будущее. Следует специально отметить, что именно в социалистических государствах, строящих свою промышленность, сельское хозяйство, энергетику, транспорт на плановых началах и в интересах всего народа, а не отдельных привилегированных групп, имеются наиболее благоприятные условия для использования возможностей и достижений кибернетики для оптимального целенаправленного управления.

Здесь следует опять напомнить замечательные слова В. И. Ленина, настойчиво требовавшего лучшей организации управления не только на отдельных участках производства, но и всем государством в целом. В марте — апреле 1918 г. в большой статье «Очередные задачи Советской власти» В. И. Ленин пишет:

«Мы, партия большевиков, Россию *убедили*. Мы Россию *отвоевали* — у богатых для бедных, у эксплуататоров для трудящихся. Мы должны теперь Россией *управлять*. И все своеобразие переживаемого момента, вся трудность состоит в том, чтобы понять особенности перехода от главной задачи убеждения народа и военного подавления эксплуататоров к главной задаче управления» (Соч., изд. 4-е, т. 27, стр. 214).

На протяжении 40 лет, прошедших со времени кончины В. И. Ленина, в Советском Союзе проводились исследования по изысканию лучших путей и методов управления быстро развивающимся народным хозяйством. По мере роста промышленности и всей экономики страны задачи управления постоянно осложнялись, и в соответствии с этим проводились неоднократные реформы, направленные на повышение эффективности управления. Естественно, что эти реформы должны были базироваться на организационных и технических возможностях сбора полноценной информации и переработки ее для выработки наилучшего решения.

Объем подлежащей переработке информации непрерывно возрастает. Он складывается в огромные цифры даже в масштабе отдельного предприятия. Ведь чтобы руководить предприятием, нужно каждый день анализировать деятельность всех подразделений и служб на основании количественных и качественных показателей их работы. На крупном предприятии приходится ежесуточно оперировать примерно с 600 тыс. чисел! Естественно, что при нынешнем состоянии учета и ручной переработки всей поступающей информации справиться с этой лавиной цифр невозможно.

Еще сложнее задача управления всем народным хозяйством. Это непрерывный процесс, требующий непрерывного поступления и своевременной переработки огромного количества информации. Сбором и обработкой экономической информации занято в СССР свыше 2 млн. человек. Они ежегодно обрабатывают миллиарды документов. Но так как сбор и обработка всей этой огромной информации ведутся в основном вручную, информация о физическом состоянии народного хозяйства приходит с опозданием в несколько месяцев. Естественно, что это затрудняет возможность своевременно корректировать планы и оперативно руководить их выполнением.

В новой программе нашей партии уделено значительное внимание вопросам лучшей организации труда и повышения эффективности управления на всех звеньях сложнейшей структуры народного хозяйства.

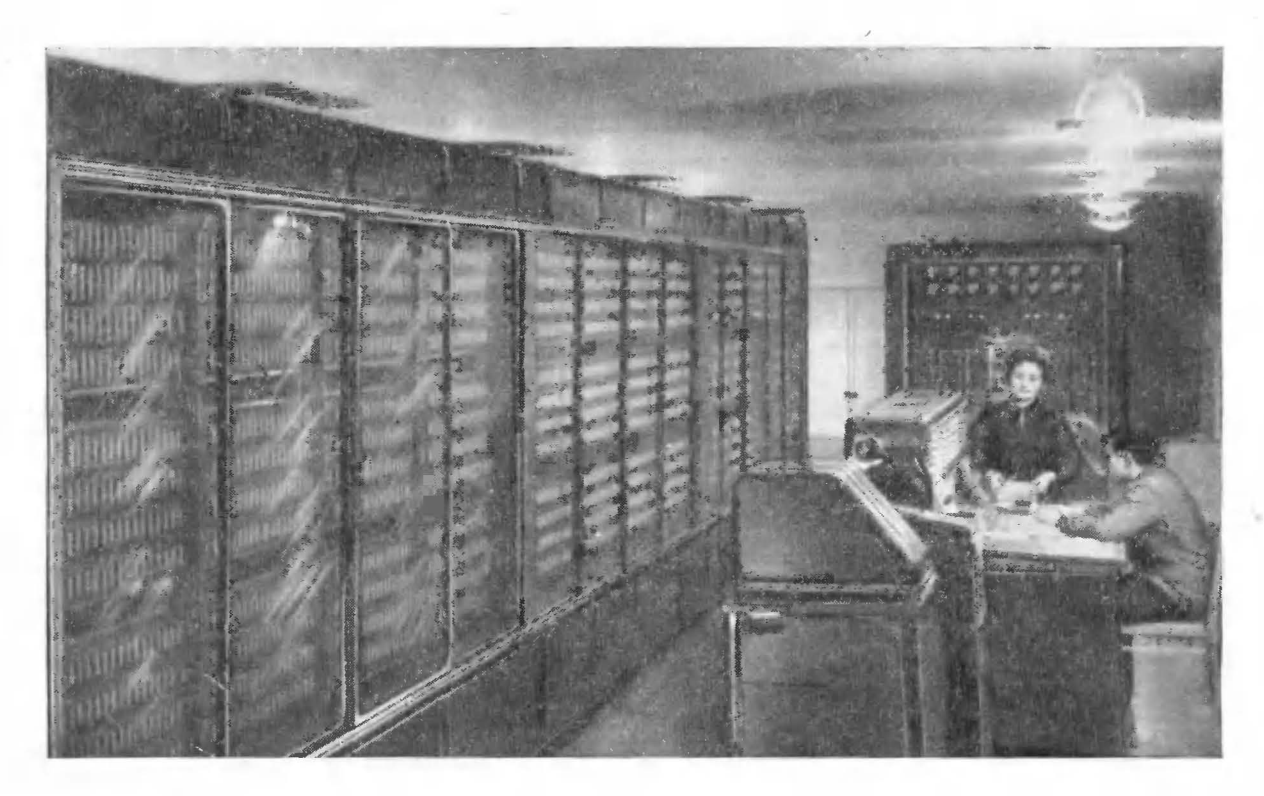
«*Ускорится внедрение высокосовершенных систем автоматического управления. Получат широкое применение кибернетика, электронные счетно-решающие и управляющие устройства в производственных процессах промышленности, строительной индустрии и транспорта, в научных исследованиях, в плановых и проектно-конструкторских расчетах, в сфере учета и управления*» (Программа Коммунистической партии Советского Союза, Госполитиздат, 1961, стр. 71).

В соответствии с этим указанием нам предстоит выполнить огромную организационную, научную и техническую работу. Накопленный опыт и новые технические средства позволяют успешно решить эту задачу.

Но наука об управлении занимается не только такими сложными проблемами, как управление огромным и быстро развивающимся народным хозяйством.

Кибернетика изучает процессы, происходящие в живой природе, в человеческом обществе и в промышленности, и в соответствии с выработанными целями и задачами обеспечивает управление этими процессами в оптимальном варианте.

2 Зак. 550



Вычислительный центр Института математики сибирского отделения АН СССР.

Характерной чертой, особенностью кибернетики является то, что она базируется на общности закономерностей, лежащих в основе управления процессами, происходящими в совершенно различных средах, в различных условиях, в различных областях человеческой деятельности. С позиции кибернетики все эти процессы происходят в сложных динамических системах, являющихся объектами управления. Происходящие в них процессы подчиняются определенным математическим и логическим закономерностям, которые познаваемы, как бы сложен ни был процесс. Познаваемы, хотя еще и не познаны, сложнейшие процессы, происходящие в веществе человеческого мозга при мышлении. Познаваемы сложнейшие процессы, характеризующие хозяйственную деятельность цеха, завода, отрасли промышленности, целого государства. Знание закономерностей, которым подчиняются процессы, происходящие в управляемых динамических системах, и целей управления (т. е. перевода систем в новое состояние) позволяет создавать технические средства управления, субъекты управления, управляющие системы (средства электронной автоматики, электронные машины и др). Субъекты управления — управляющие системы и объекты управления — сложные динамические системы различной природы образуют системы управления. Примеров таких систем управления можно назвать множество. В живой природе — это системы кровообращения, пищеварения и др., в человеческом обществе — системы планирования, финансирования, снабжения, в промышленности — системы управления отдельными производственными процессами, предприятиями, отраслями производства.

Кибернетика занимается сложными системами управления, которые и называются «кибернетическими системами».

Кибернетика — наука об оптимальном целенаправленном управлении сложными системами или процессами. Сложность заключается обычно в наличии многочисленных функциональных структурных элементов, изменение состояния которых происходит по некоторым закономерностям, которые должны быть изучены. Под термином «система» мы понимаем организованное множество структурных элементов, взаимосвязанных и выполняющих определенные функции. Если структурные элементы меняют свое состояние, то мы говорим, что в системе происходит процесс. Воздействие на состояние структурных элементов называется управлением. Задачей целенаправленного управления является перевод динамической системы из одного состояния в другое, новое. Этот перевод может быть реа-

лизован с бо́льшим или меньшим расходом времени, труда, вещества или энергии. Оптимальным управлением называется такой перевод системы в новое, назначенное для нее состояние, при котором затрачиваются либо наименьшие время и труд, либо наименьшее количество вещества или энергии. Во многих случаях ищется оптимальное решение по нескольким или даже многим параметрам.

Объектами управления могут быть организованные коллективы людей, деятельность которых направлена на достижение определенных целей в заданное время. Такова, например, деятельность органов планирования, снабжения или финансирования в организованном государстве. Это деятельность коллективов, выполняющих экономические функции, организаций транспорта, связи, торговли и др., не создающих новых материальных ценностей.

Объектами управления могут быть цехи, станки, автоматические линии, целые заводы, группы предприятий промышленности. Это могут быть, наконец, оборонные объекты, образуемые военной техникой и обслуживающими ее коллективами людей.

Во всех перечисленных выше примерах, отнюдь не претендующих на полноту, управление объектами или системами самой различной природы осуществляется по единой схеме: происходит сбор первичной информации о состоянии управляемого объекта или его частей, далее производится систематизация (классификация) этой информации для дальнейшего использования ее или сохранения на короткий или длительный срок, затем переработка информации для передачи ее по каналам связи (кодирование, шифрование, перевод, запись на ленту и др.), передача кодированной информации к пунктам назначения, расшифровка (декодирование) ее и, наконец, выработка команд управления и реализация их. При автоматическом управлении используется принцип обратной, информационной связи. Хотя такая схема может меняться в зависимости от решаемых задач, характерным для нее является необходимость сбора, переработки и выдачи информации. Именно понятие об информации и является основным для кибернетики.

В соответствии с изложенным все проблемы, решаемые кибернетикой, могут быть разделены на три группы. Это, во-первых, теоретические проблемы, охватывающие проблемы математики, математической логики и методологии. Во-вторых, это технические средства сбора, хранения, передачи, переработки и выдачи информации, в частности — проблемы создания средств электронной автоматики, кибернетических машин. Это, в-третьих, проблемы использования теоретических положений и методов, а также технических



Небольшая электронная вычислительная машина «Проминь» Института кибернетики АН УССР. Она быстро решает задачи, которые экономически невыгодно решать на крупных электронно-вычислительных машинах.

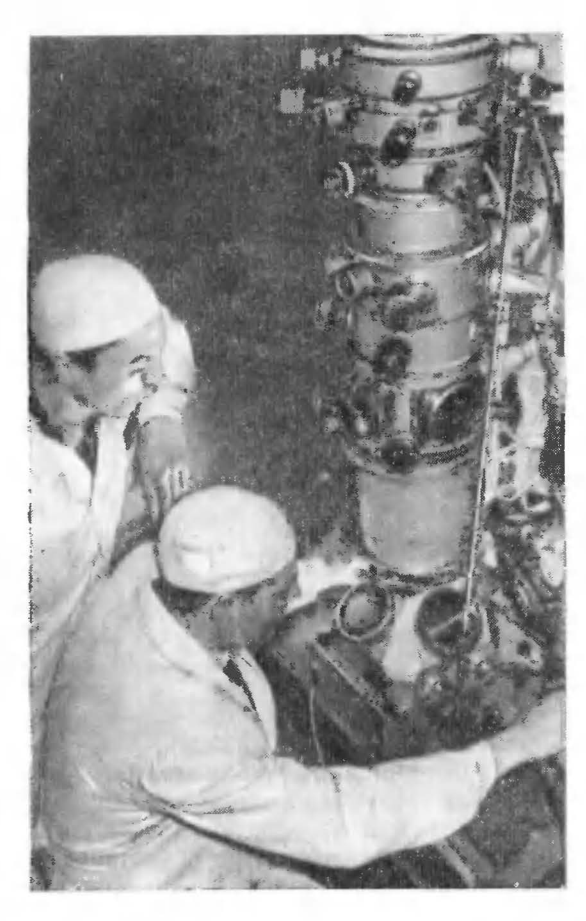
средств кибернетики в различных областях деятельности человека: в изучении объектов живой природы и при воздействии на них; в управлении деятельностью коллективов людей, занятых обработкой научной или народнохозяйственной информации; в управлении энергетическими, транспортными или производственными системами; в управлении оборонными объектами.

Оптимизация управления производством, создание управляющих электронных вычислительных машин, развитие методов и средств программированного обучения, ранняя диагностика опаснейших заболеваний, в частности сердца, исследования механизмов наследственности и высшей нервной деятельности, машинный перевод — таков лишь самый краткий перечень практических проблем, над которыми работает кибернетика, принося все более ощутимые плоды.

КИБЕРНЕТИКА И ЖИВАЯ ПРИРОДА

Биология и медицина являются древнейшими науками, хотя они и назывались в прошедшие времена иначе. За несколько тысячелетий накоплен огромный материал. Но какими методами собирался этот метериал, какие технические средства применялись для сбора информации и изучения наиболее сложных из всех известных в мире процессов и явлений? Что могла наука и техника предоставить биологии и медикам до начала XX в.? Нигде, ни в одной области деятельности человека не наблюдалось такого несоответствия научных и технических средств, сложности изучаемых явлений и процессов.

С появлением электронных и кибернетических приборов биология и медицина становятся



Электронный микроскоп, дающий увеличение до 200 тыс. раз.

не только описательными, экспериментальными науками, а науками точными, перед которыми открывается возможность применения математических методов для изучения закономерностей живой природы.

Приведу такой пример. Как известно, академик И. П. Павлов в 1904 г. получил Нобелевскую премию за трактат по пищеварению. Это был первый очень обстоятельный труд, в котором говорилось о том, что происходит в желудочно-кишечном тракте в процессе пищеварения. И. П. Павлов был исключительно талантливым и умным человеком и сделал больше, чем кто бы то ни было в это время. Но чем располагал этот великий ученый по сравнению с тем, чем мы сейчас располагаем? Тогда никакой радиоэлектроники в медицине не было. В настоящее время начинается серийный выпуск так называемой радиопилюли. Это миниатюрные датчики (чувствительные элементы) с радиопередатчиком общим размером в несколько миллиметров. Они проглатываются как пилюли. В течение 72 *ч* такая пилюля путешествует по всему желудочно-кишечному тракту и сообщает о кислотности, щелочности, давлении и температуре. Имеются радиопеленгаторы, которые показывают, где находится эта пилюля. В течение 72 *ч* можно вести запись всех этих показаний. Таким образом, впервые в истории человечества можно собирать объективную научную информацию о состоянии желудочно-кишечного тракта, не говоря уже о значении радиопилюль для диагностики. Радиопилюли (эндорадиозонды) — это только один пример из группы электронных приборов, предназначенных для сбора информации о процессах, происходящих в организме.

В эту группу входят такие сложные приборы, как электронные и телевизионные микроскопы, электрокардиографы для изучения деятельности сердца, электроэнцефалографы, помогающие изучать деятельность мозга, и электромиографы, фиксирующие деятельность мышц. К этой группе следует отнести средства телеметрии, цветное телевидение в хирургии и рентгено-телевизионную аппаратуру. Между тем все, что мы сейчас перечислили, это только одно из пяти направлений в современном биологическом и медицинском приборостроении. Упомянем поэтому о переработке и автоматическом анализе собранной информации, энергетическом воздействии на организм силовыми полями, электронном моделировании процессов жизнедеятельности живого организма и, наконец, о чисто кибернетическом управлении жизнедеятельностью сердца, глубиной наркоза во время операции и др.

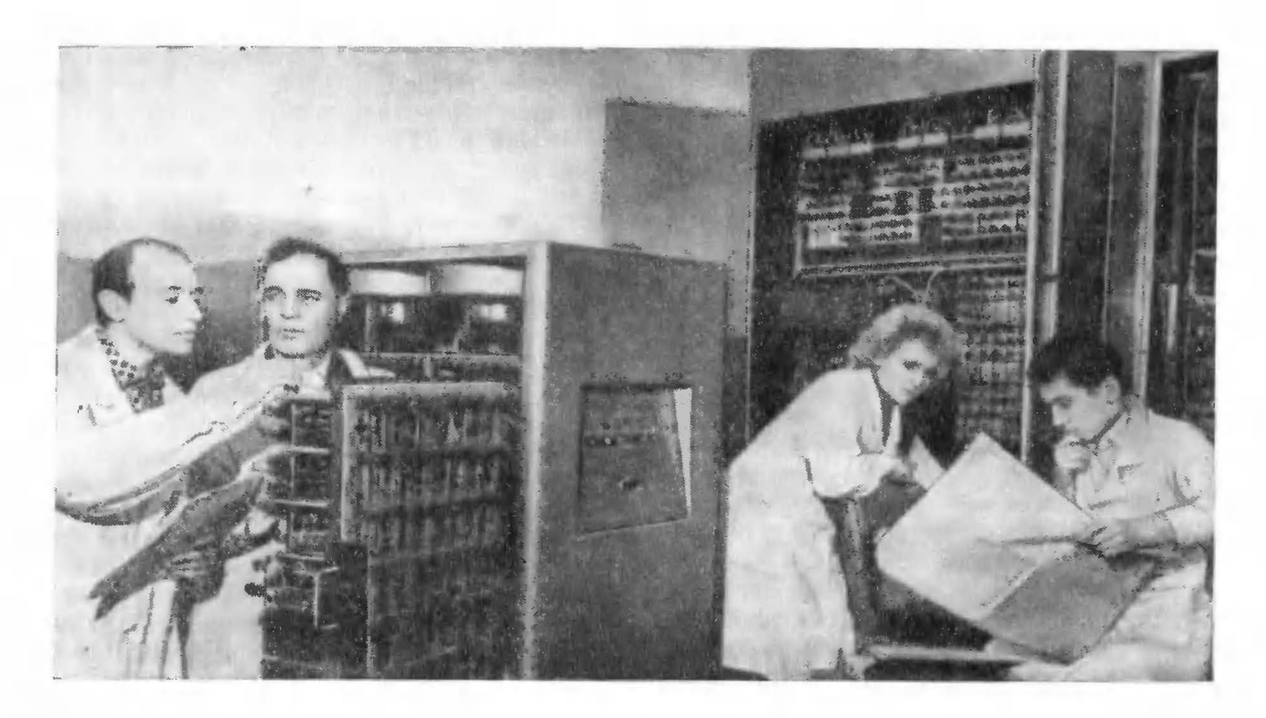
Под председательством министра здравоохранения создан Междуведомственный научный совет по внедрению методов радиоэлектроники в медицину. И соответственно этому создаются исследовательская и производственная базы для внедрения ряда приборов.

Все это открывает совершенно новые возможности перед медициной.

В декабре 1963 г. мы провели Всесоюзную научную конференцию по бионике. Так называют науку о применении в технике достижений живой природы.

Не меньшее значение имеет применение электроники и кибернетики в сельском хозяйстве. Этому вопросу была посвящена специальная научная конференция в 1961 г. в Тбилиси.

Применение электронной вычислительной техники в сельском хозяйстве позволит не только механизировать учет, но и осуществлять на основе систематического анализа почв и потребностей в удобрениях наиболее рациональное размещение сельскохозяйственных культур и распределение минеральных удобрений по районам нашей страны, что должно дать весьма существенные результаты в области коренного повышения продуктивности сельского хозяйства.



В лаборатории Института хирургии им. А. В. Вишневского. На перфокарте пробиваются отверстия в соответствии с данными предварительного обследования больного. Далее перфокарта будет введена в электронную машину, которая сравнит заложенные в ее блок «памяти» сведения о признаках болезни со сведениями, пробитыми на данной карте.

В апреле 1962 г. на сессии общего собрания Отделения биологических наук Академии наук СССР, посвященной биологическим аспектам кибернетики, было заслушано много чрезвычайно интересных и содержательных докладов. В принятом сессией решении, в частности, говорится: «Сессия общего собрания Отделения биологических наук АН СССР отмечает, что на современном этапе развития биологических наук внедрение в нее методов и идей кибернетики является настоятельной необходимостью».

КИБЕРНЕТИКА И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Применение кибернетики в области гуманитарных, общественных наук с каждым годом расширяется. Сюда относится прежде всего экономика. Постепенная математизация экономической науки и все более широкое использование для плановых экономических расчетов кибернетических машин вполне оправдываются.

В последние годы проявляется все больший интерес к использованию методов и средств кибернетики при решении некоторых правовых проблем.

Значительный интерес представляет использование методов и средств кибернетики в изучении проблем управления народным хозяйством.

К гуманитарным наукам относится также педагогика — наука о воспитании и обучении людей. В последние годы методы кибернетики проникают и в эту область, причем открывающиеся здесь перспективы совершенно неожиданны и огромны.

Речь идет о широком применении кибернетических обучающих машин, предназначенных не для замены учителя, а для повышения эффективности его труда. В «память» обучающих машин вводятся оптимальные программы обучения, составленные на основе большого опыта преподавания отдельных глав, разделов или целых дисциплин. Ученик, или небольшой коллектив учеников, работает совместно с машиной, читает тексты, получает ответы на вопросы, решает поставленные машиной задачи, словом, обращается с машиной, как с опытным преподавателем. Темпы обучения определяются особенностями ученика. Именно это создает условия для выигрыша времени в конечном счете. Ученик работает с обучающей машиной в том темпе, который характерен для него (это вовсе не означает, что работающие медленнее менее умны или менее способны). Разработано множество проверенных программ, с успехом применяемых для обучения машинами. Имеется некоторый опыт, говорящий о большом выигрыше во времени при использовании обуча-



Лаборатория экономической кибернетики Одесского сельскохозяйственного института.

ющих машин в помощь учителю. Эта проблема привлекает к себе большое внимание. Несомненно, что в ближайшем будущем нам придется пересмотреть коренным образом применяемые в настоящее время устаревшие и изжившие себя методы преподавания и заменить их более эффективными. Чем раньше это будет сделано, тем лучше. Но мы еще раз подчеркиваем, что эти мероприятия не означают устранения учителя и воспитателя, так же как электронные диагностические машины не заменяют врача, а вычислительные машины не заменяют математика.

Проблема повышения эффективности управленческого труда уже обсуждалась в нашей печати. Ставится задача обработки в кратчайшие сроки большого количества разнообразной информации — плановой, отчетной, оперативной финансовой и др. В настоящее время эта информация собирается и перерабатывается административно-управленческим аппаратом, насчитывающим около 10 млн. чел. На эту переработку затрачивается такое количество времени, что непрерывное планирование и оперативное вмешательство практически исключаются, если не считать не терпящих отлагательства случаев. Переработка огромной информации выполняется на 90% или больше вручную. Основным «техническим» средством такой переработки служат русские счеты.

Широкое и рациональное использование электронной вычислительной техники позволит не только автоматизировать и ускорить процессы обработки информации, планирования и управления, но и оптимизировать соответствующие решения, т. е. достигнуть максимального экономического и технического эффекта при минимальных затратах труда и материальных средств.

Придавая большое государственное значение внедрению вычислительной техники в народное хозяйство и переходу к оптимальному планированию, ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли решение, определяющее первоочередные задачи в этой области. Предусмотрены образование Главного управления по внедрению вычислительной техники, построение единой государственной сети вычислительных центров, намечено строительство электронных вычислительных машин со все растущим быстродействием.

При Академии наук СССР организован центральный экономико-математический институт и созданы экономико-математические лаборатории. Разработан и проверен на практике ряд экономико-математических методов в области оптимального планирования перевозок, построения межотраслевых балансов, определения оптимального размещения и специализации промышленных предприятий. Начата разработка оптимального плана перспективного развития народного хозяйства на период до 1970 г.

Одна из труднейших проблем, которая должна быть решена в ближайшее время и частично уже решается, — это проблема своевременной и полноценной информации работников науки, промышленности, сельского хозяйства о новейших достижениях за рубежом и у нас в этих областях.

Количество информации так велико и в ней содержится так много нового, что бóльшую часть времени многие ученые затрачивают на поиск



Кабинет обучающих машин в Гарвардском университете (США).

В течение каждого семестра студент проводит около 15 *ч* за пультом обучающих машин, проверяя свои знания по пройденному курсу. Работа с обучающей машиной более эффективна, чем упражнения в аудитории по темам прослушанных лекций.

и изучение интересующей их информации и только оставшуюся часть — на творческую работу. Это совершенно ненормальное положение должно быть исправлено. В этом могут помочь специальные электронные информационно-логические машины, обладающие огромной памятью и способные быстро найти и выдать необходимую научную информацию.

Научные работники Всесоюзного института научно-технической информации АН СССР не только проводят большую работу по сбору, обработке и распространению информации, но и осуществляют серьезные исследования, разрабатывают новые информационно-логические машины, что со временем поможет удовлетворить запросы научных работников.

Там же разрабатываются методы логической переработки (с помощью электронных вычислительных и специализированных информационных машин) большого количества информации по химии для быстрого получения нужных отдельных сведений.

В связи с возрастающим числом правовых предписаний, громадных объемов советского и зарубежного законодательства, отечественной и иностранной юридической литературы постоянно растет время, затрачиваемое на поиски юридической информации.

В мае минувшего года в Ленинграде был проведен успешный опыт организации справочно-информационной службы в области права с использованием электронной вычислительной машины.

КИБЕРНЕТИКА И ТЕХНИКА

Проникновение новых методов комплексной автоматизации в промышленность является одной из сторон использования возможностей кибернетики, чем достигается повышение эффективности труда. Другой особенностью является реализация возможности обеспечения наивыгоднейшей в данном производстве технологии, наименьших потерь, наивысшего качества, наименьшего брака и наивысшей экономичности отдельных процессов и их сочетания. Эти мероприятия обобщаются термином «оптимизация производства». Во многих отраслях промышленности совместные усилия математиков, технологов, экономистов и специалистов по кибернетике и автоматике направлены на определение выгод и затрат, необходимых для реализации оптимальных режимов; имеются заводы, на которых практически реализуются найденные идеи и методы.

Не менее важной возможностью повышения эффективности труда на производстве является применение электронных управляющих машин, которые либо руководят технологическими процессами по некоторой фиксированной, но выгодной программе, либо в процессе управления «ищут» и находят оптимальный режим управления по одному или нескольким параметрам. Естественно, что для такого применения электронных управляющих машин необходимо предварительно детально изучить математические закономерности, определяющие ход технологического процесса; эти закономерности должны быть выражены на языке, «понятном» управляющей машине, и использованы при составлении программ управления. Таким образом, подтверждается необходимость проникновения математики и математиков на производство.

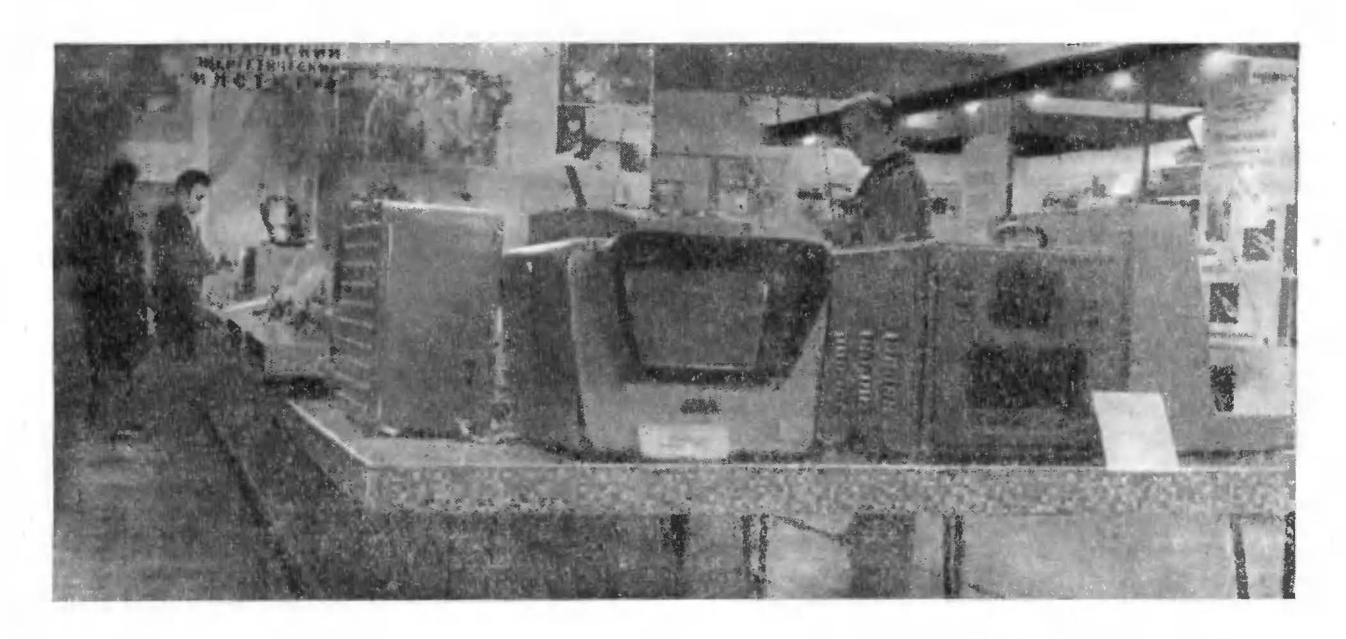
Конечным, наиболее важным и объективным показателем целесообразности труда являются его обобщенные экономические показатели.

Решается вопрос об оптимизации управления энергосистемами. Это математическая, инженерная и экономическая задача, имеющая вместе с тем большое политическое и оборонное значение. Для ее решения успешно применяется электронная вычислительная техника. В энергетике формируется новая отрасль, которую можно назвать «кибернетикой электрических (энергетических) систем». Для этой отрасли характерна взаимосвязь методов математического анализа и физического эксперимента (в натуре или на моделях). Учитывая быстрое развитие энергетики в СССР, невозможно себе представить этот процесс без самого широкого и глубокого использования методов кибернетики энергетических систем на всех стадиях его реализации. Это даст большой экономический эффект и значительный выигрыш во времени.

Не менее важна задача использования достижений и возможностей кибернетики при повышении эффективности работы всех видов транспорта. Уже в настоящее время транспорт, потребляющий четверть всего производимого топлива и металла, является весьма сложной и крупной отраслью народного хозяйства. По планам ближайших лет намечено значительное расширение транспорта, которое будет осуществляться при самом широком использовании всех достижений науки, в частности кибернетики.

На заводах Москвы создаются информационно-вычислительные центры, отделы, бюро, оснащенные электронными вычислительными машинами.

Уже создан крупный вычислительный центр на автозаводе имени Лихачева. Здесь работает быстродействующая электронная машина «Эра», служащая для решения инженерно-технических задач и бухгалтерских расчетов. На заводе «Калибр» с помощью машин рассчитываются производственные задания цехам, определяются потребность в материалах, производственные затраты. Информация о себестоимости продукции



На ВДНХ в конце 1963 г. была организована выставка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ студентов вузов РСФСР. Здесь широко были представлены различные электронные обучающие автоматы. На фото: стенд обучающих машин, сделанных студентами.

в ходе выполнения плана в цехах массового производства собирается ежедневно механизированным путем.

В программе партии, а также в решениях пленумов ЦК КПСС по сельскому хозяйству говорится о необходимости обеспечения получения устойчивых высоких урожаев независимо от погоды и климата в данном районе. Решение этой сложнейшей проблемы можно разбить на более сложные, перспективные задачи. Методы кибернетики могут помочь в обоих случаях, но особенно большое, решающее значение они получат в будущем, при решении проблем воздействия на погоду и климат.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КИБЕРНЕТИКИ

К теоретическим основам кибернетики мы относим проблемы математические, математико-логические и философские (методологические). Они образуют тот фундамент, на котором зиждется вся новая наука об оптимальном управлении.

Кибернетика развивается на базе достижений математики, электроники и автоматики. Задолго до применения термина «кибернетика» теоретически и практически разрабатывались основы автоматического регулирования и управления.

К разделам математики, служащим математической основой кибернетики, относится прежде всего наука о закономерностях в случайных явлениях — математическая теория вероятностей.

Теория вероятностей широко используется в страховом деле, диагностике, экономических расчетах, теории информации, теории надежности и во многих других областях науки, техники, обороны, в изучении массовых явлений в живой природе, метеорологии и т. д.

Не меньшее значение для кибернетики имеет математическая статистика. Известно, какое значение придавал В. И. Ленин статистике. В новой программе нашей партии специально отмечена необходимость ее развития. Мы уже говорили, что электронные машины не могут принести пользы, если вводимая в них информация неполноценна, в частности если статистический материал плохо подготовлен и обработан.

В кибернетике все более широкое применение получает теория массового обслуживания. Она рассматривает вопросы оценки качества «обслуживания» некоторой системы, в которой неизбежно ожидание своей очереди, и определяет среднее время «обслуживания». Эта теория рассматривает, например, проблему рационального обслуживания пассажиров у железнодорожных касс, на торговых предприятиях, при расчете подъездных путей заводов, портовых причалов, посадочных площадок самолетов и др.

В кибернетике находит применение также теория математических игр, или просто теория игр. Этот раздел математики занимается исследованием «конфликтной ситуации» в области экономи-

ки, военного дела и др., в которой две или более враждующие стороны, преследующие противоположные цели, принимают решения, зависящие от образа действий противника. Цель теории игр — выработка рекомендаций по рациональному образу действия каждого из противников в ходе конфликтной ситуации.

Важнейшую роль в кибернетике играет теория информации. Это сравнительно новая наука, возникшая лет 20 назад и продолжающая быстро развиваться. Она получила свое первоначальное развитие применительно к удовлетворению потребностей в области электро- и радиосвязи. Широкое развитие средств связи выдвинуло задачу количественного определения передаваемых сведений. В дальнейшем эта же потребность математического выражения закономерностей сбора, хранения, классификации, переработки и выдачи информации распространилась на все области деятельности человека, чему способствовало широкое внедрение электронных вычислительных машин в науку и технику, экономику и связь.

Так как кибернетика базируется на солидном математическом фундаменте и для ее изучения требуются серьезные математические познания, одно время ее считали чисто математической наукой, но техническими средствами кибернетики являются электронные или кибернетические машины и средства электронной автоматики, работающие по алгоритмам и программам. Проектирование, конструирование и разработка таких машин, а также эксплуатация их являются не математическими, а технологическими и техническими проблемами. В решении практических задач кибернетики в науке и промышленности требуется совершенно иной подход. Надо поэтому признать, что отнесение кибернетики к математическим наукам совершенно неправомерно. Поэтому мы еще раз подчеркиваем, что кибернетика — наука об оптимальном управлении сложными процессами и системами, опирающаяся на математику и применение кибернетических машин.

* * *

Пока что человек исключительно плохо использовал то короткое время, которое ему представляет природа.

До сих пор человек на протяжении короткого срока своей жизни испытывал гораздо больше горя, несчастий, болезней, разочарований и отчаяния, чем счастья. Это породило мистицизм и религии, но не дало никакого облегчения, скорее наоборот, так как человек умудрился только на расхождения в религиозных взглядах создать источник горя, зла, войн и взаимного уничтожения. Таков печальный итог человеческой цивилизации и культуры, созданной за последние столетия буржуазией, а за последние десятилетия — капитализмом.

Более 40 лет в нашей стране происходит борьба за лучшее будущее нашего народа и всего человечества. Эта борьба уже дала огромные результаты, но это ведь только начало новой эры человечества. Новая программа нашей партии ставит перед нами конкретные задачи, решение которых выведет человечество из тупика, созданного капитализмом и империализмом. Но на это потребуется некоторое время. Мы не можем ждать, так как наши противники еще сильны и принимают все зависящие от них меры, чтобы удержаться у власти и растянуть сроки своего существования. Они понимают, что время работает на нас, боятся этого и торопятся помешать нам реализовать наши высокие цели. В этом и заключается значение фактора времени. Мы не можем ждать. Мы должны работать, трудиться более целенаправленно, лучше, производительнее, эффективнее, чем они. Тогда великий исторический спор будет решен в нашу пользу. Именно поэтому так остро стоит вопрос о лучшей организации труда и лучшем управлении трудом.

Необходимо вести настойчивую борьбу за внедрение методов и средств кибернетики во все отрасли народного хозяйства и во все те области трудовой деятельности советских людей, где это может принести выигрыш во времени и затратах. В первую очередь это относится к подчинению человеку живой природы, а также к экономике, планированию и финансированию, ко всей хозяйственной деятельности. Это относится и к повышению эффективности всех процессов управления в промышленности, энергетике, на транспорте, в области связи, службы погоды, добычи полезных ископаемых, космических полетов и обороны, а также в сельском хозяйстве.

Внедрение методов и средств кибернетики во все названные выше области преследует одну единственную цель — оказать помощь человеку в его повседневном напряженном труде. Кибернетика ни в коей мере не претендует на какую-либо замену или подмену всех наук.

Кибернетика — это наука о будущем, она смотрит вперед, она рекомендует решения, основанные на изучении предшествующего опыта.

Мы будем строить коммунизм на базе самого широкого использования электронных машин, способных перерабатывать огромное количество производственной, экономической и биологической информации в кратчайшее время.

2В. Зак. 550



Александр Львович Минц, Герой Социалистического Труда, академик, лауреат Ленинской и Государственных премий, Золотой медали им. А. С. Попова, родился в 1895 г. Конструктор и строитель крупнейших советских радиостанций. В Первой конной армии командовал радиодивизионом. С 1924 г. работал на Сокольнической радиостанции. Через эту радиостанцию велись первые радиовещательные передачи, первые трансляции опер и боя часов с Кремлевской башни. В Сокольниках А. Л. Минц в 1926 г. построил 20 квт радиостанцию им. Попова, которая в то время была самой мощной в мире. В 1928 г. возглавил Бюро мощного радиостроения, которое проектировало и строило все мощные радиостанции СССР. 1 мая 1933 г. начала работу самая мощная в мире 500 квт радиостанция им. Коминтерна, проектированием и строительством которой руководил А. Л. Минц. В годы Отечественной войны А. Л. Минц руководил строительством новой крупнейшей в мире радиостанции. С 1946 г.—директор радиотехнической лаборатории АН СССР. Основные труды относятся к теории и методам расчета систем радиотелефонной модуляции, разработке методов получения больших мощностей радиовещательных станций, а также к применениям радиотехники и электроники для ускорителей элементарных частиц.

СВЕРХМОЩНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Академик А. Л. МИНЦ

Кольцевые ускорители протонов, основа которых была заложена открытием принципа автофазировки частиц советским академиком В. И. Векслером, — мощнейшие инструменты современных ядерных исследований. Протонные синхротроны, как их принято называть за рубежом, или синхрофазотроны, как их называют у нас, сооружались с целью сообщить ускоряемым частицам энергию сначала порядка 1 млрд. электронвольт(*эв*) (Бирмингам, Англия), затем 3 млрд. *эв* (космотрон Брукхэвенской лаборатории, США), 6 млрд. *эв* (беватрон Беркли, США), 10 млрд. *эв* (синхрофазотрон Объединенного института ядерных исследований, Дубна, СССР), 30 млрд. *эв* (ускорители Церна, Женева, Швейцария и в Брукхэвене, США).

В нашей стране сооружается теперь самая крупная в мире установка — кольцевой ускоритель протонов на 60—70 млрд. *эв*.

Среди крупнейших ускорителей следует также указать на сооруженный в СССР и находящийся в эксплуатации протонный ускоритель института теоретической и экспериментальной физики ГКАЭ на энергию 7 млрд. *эв*.

На развитие ускорительной техники и физики высоких энергий затрачивается 35% всех средств, ассигнуемых наиболее развитыми странами Западной Европы на исследования в области фундаментальной науки.

Естественно, возникает вопрос: с какой целью все цивилизованные страны затрачивают огромные средства на сооружение ускорителей?

Ускорители строятся для того, чтобы, сообщив заряженным частицам (в нашей случае протонам) большую кинетическую энергию, направить пучки протонов для бомбардировки атомного ядра с целью изменения его структуры или для раскрытия природы внутриядерных сил.

В конце цикла ускорения при помощи различных физических процессов могут быть получены вторичные пучки заряженных частиц — мезонов, антиротонов, а также нейтральных частиц. Например, ускоренные протоны, проходя через вещество, могут перезаряжаться в быстрые нейтроны.

Чрезвычайно велика роль ускорителей как одного из основных инструментов для экспериментальных исследований в ядерной физике и в физике элементарных частиц. При помощи ускорителей изучается взаимодействие частиц большой энергии с атомными ядрами и частиц между собой.

Ряд проблем в этой области решается на ускорителях гораздо эффективнее и в более благоприятных условиях, чем при помощи космических лучей.

Большое количество разнообразных ядерных реакций, изученных на ускорителях, позволило значительно расширить и уточнить наши представления об атомном ядре.

При помощи протонов с большими энергиями были впервые обнаружены и изучены антипротоны и антинейтроны, которые задолго до этого были предсказаны физиками-теоретиками.

Чрезвычайный интерес представляют работы, проводимые на ускорителях, по определению основных характеристик ме-

зонов, их распада, а также по выяснению природы взаимодействия мезонов с нуклонами и между собой.

Особый интерес представляет исследование так называемых странных частиц. В частности, на синхрофазотроне в Дубне была впервые открыта одна из таких частиц, названная антисигма-минус-гипероном.

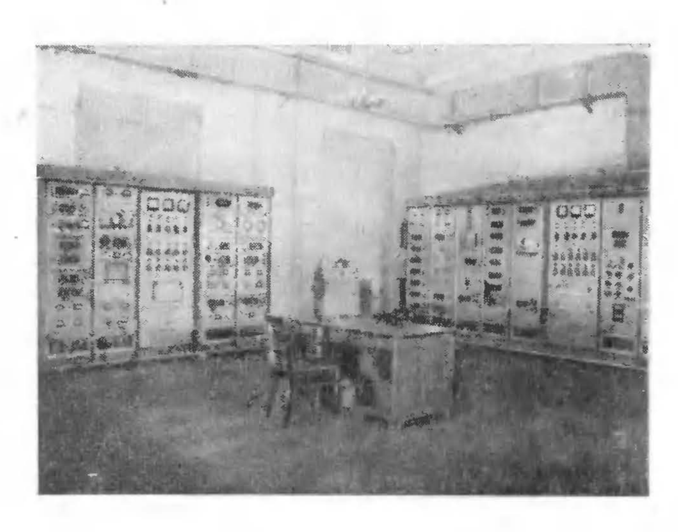
Ускорители очень ценны для изучения структуры элементарных частиц. С каждым новым уровнем энергии ускоренных частиц открываются новые явления и закономерности.

В развитии физики больших энергий за последнее 10-летие весьма отчетливо проявляется тенденция к непрерывному экспоненциально убыстряющемуся росту максимально достижимых энергий, дополняемая в последнее время стремлением увеличить интенсивность пучков ускоренных частиц. Прошло лишь два года с тех пор, как начали работать упомянутые ускорители на 30 млрд. *эв*, а уже сейчас в ряде стран обсуждается необходимость создания ускорителей на значительно бо́льшие энергии. Вопрос о том, что может дать физике продвижение в область больших энергий, обсуждался на специальных совещаниях и конференциях в Советском Союзе, в западно-европейских странах и в США.

Выводы, к которым пришли различные группы, в существенной части одинаковы и сводятся к тому, что создание протонных ускорителей на энергию в 300 — 1 000 млрд. *эв* при достаточной интенсивности пучков безусловно целесообразно. Оно может дать физике ответ на ряд вопросов, которые уже сейчас можно поставить, не говоря уже о тех неожиданностях, которые преподносит науке каждый новый освоенный диапазон энергии.

Переход к энергиям в сотни миллиардов электронвольт значительно увеличивает возможность исследования слабых взаимодействий: здесь можно ожидать получения нейтринных пучков, интенсивность которых на 3—4 порядка выше достижимой при существующих энергиях ускорителей, и, что особенно существенно, энергия этих нейтринных пучков будет значительно выше. На таких нейтринных пучках можно надеяться исследовать ряд качественных и количественных закономерностей слабых взаимодействий, например существование различных типов нейтрино.

Большие перспективы раскрываются перед физиками при переходе к сверхвысоким энергиям и в области сильных взаимодействий. Наиболее интересным здесь представляется исследование найденных в недавнее время советскими и зарубежными физиками асимптотических свойств различных характеристик сильных взаимодействий (теорема И. Я. Померанчука и др.).



Аппаратура радиоэлектроники синхрофазотрона на 10 БЭВ в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ).

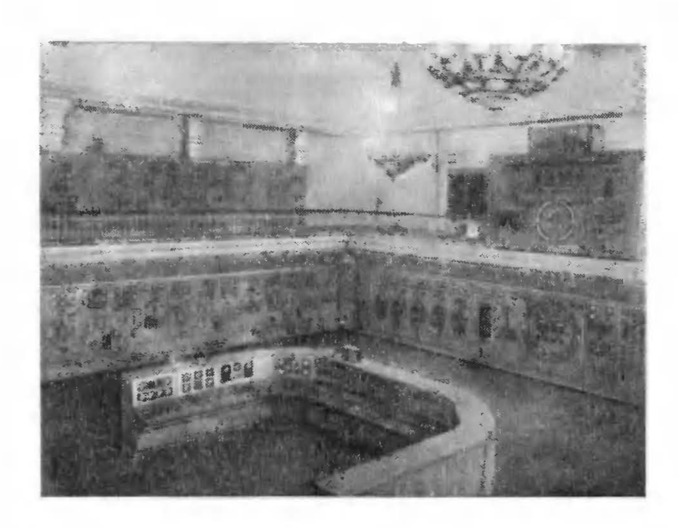
Для проверки всех этих соотношений совершенно необходим переход в область возможно больших энергий. Переход к большим энергиям при надлежащей интенсивности пучка позволит также исследовать общие статистические характеристики соударений при больших энергиях: распределение частиц по различным типам, по энергиям, по поперечным импульсам и т. п.

Наконец, с переходом в новую область энергий, позволяющую исследовать процессы взаимодействия частиц на весьма малых расстояниях (порядка 10^{-15} *см*), возможно открытие новых законов симметрии или обнаружение нарушения ранее известных законов симметрии, возможно обнаружение новых элементарных частиц, или, наоборот, сокращение числа частиц, считающихся элементарными.

Центральная проблема физики частиц высоких энергий безусловно заключается в раскрытии природы элементарных частиц. Успехи последних лет привели к открытию многообразия новых частиц. Однако физика должна стремиться в большей степени к отысканию новых закономерностей, чем к каталогизации частиц.

Известный немецкий физик-теоретик Гейзенберг выразил надежду, что современное многообразие частиц будет заменено структурой, составленной из частиц одного более элементарного вида. Но, может быть, этот взгляд окажется консервативным, и потребуется радикальное изменение основных концепций, столь же радикальное, как это случилось в эпоху создания теории относительности или квантовой механики.

Таким образом, необходимость создания протонных ускорителей с энергией 300—1 000 млрд. *эв* в настоящее время общепризнана.



Главный пульт управления синхрофазотрона на 10 БЭВ в ОИЯИ.

Как уже упоминалось, энергия частиц на установках в Брукхэвене (США) и в Женеве (Швейцария) достигла 30 млрд. *эв*. В Советском Союзе в 1961 г. был запущен протонный ускоритель с сильной фокусировкой на 7 млрд. *эв*, который в известной степени может служить моделью сооружаемого в настоящее время в СССР крупнейшего в мире ускорителя на энергию 60—70 млрд. *эв*.

Протонные ускорители на большие энергии представляют собой единственное в своем роде сочетание монументальности и прецизионности. Современный протонный ускоритель с сильной фокусировкой на 30 млрд. *эв* имеет диаметр 200 *м*; его электромагнит весит около 4 тыс. *т*. Вакуумная камера, в которой движутся частицы, представляет собой полое кольцо протяженностью 630 *м* и сечением 90 *см*^{2}. Для питания электромагнита такого ускорителя требуется мощность в 30 тыс. *ква*.

Как видим, масштабы скорее заводские, чем лабораторные. В то же время требуется получение исключительных точностей: магнитное поле не должно отклоняться от расчетного более чем на сотые доли процента, частота ускоряющего высокочастотного электрического поля должна изменяться в процессе ускорения по сложному закону с допуском в тысячные доли процента.

Требуется выдать весьма однородную «продукцию» пучка ускоренных протонов. Их энергию и интенсивность нужно поддерживать на определенном заданном уровне. В ряде случаев бывает нужно управлять и характеристиками пучков вторичных частиц.

Для ускорителей сверхвысоких энергий программный метод управления частотой не применим. Единственный выход заключается в переходе к системе автоматического регулирования.

В начале статьи указывалось на автофазировку, лежащую в основе построения всех кольцевых ускорителей протонов. Внутри самого ускорителя при соблюдении определенных условий возникают силы, стабилизирующие движение частиц относительно ускоряющего высокочастотного поля. Однако эта естественная обратная связь сравнительно слаба и ее параметры практически не поддаются регулировке, а в новейших ускорителях с сильной фокусировкой при некоторой так называемой «критической энергии» частиц автофазировка вообще исчезает, и внутренняя обратная связь перестает действовать. Пришлось ввести кольцо регулирования, препятствующее выходу пучка частиц из резонанса с ускоряющим напряжением. Это позволило значительно уменьшить требования к системе управления частотой ускоряющего напряжения.

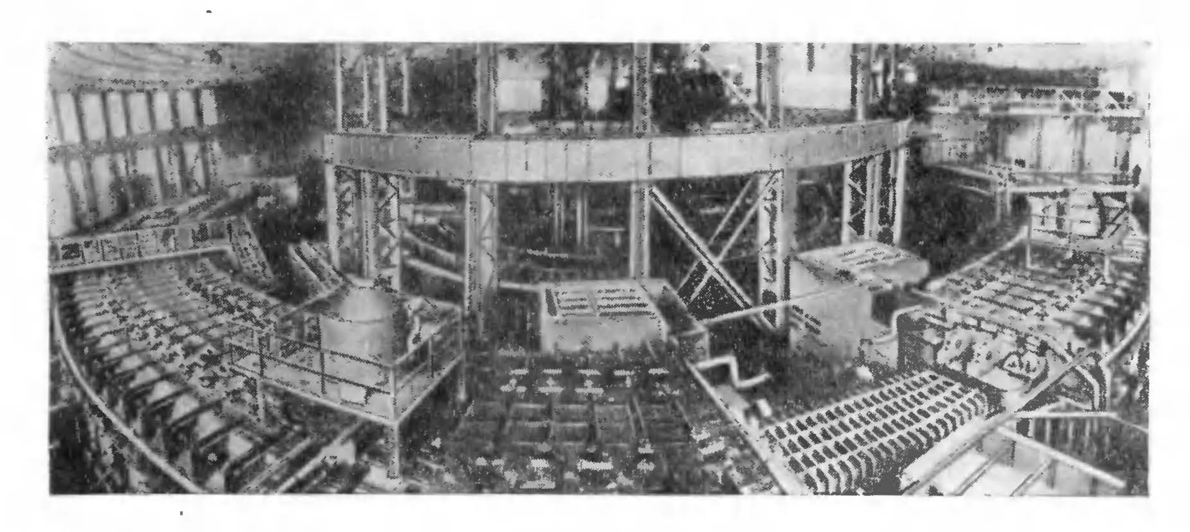
При помощи специальных датчиков конденсаторного типа измеряется положение ускоряемого пучка в ряде точек вакуумной камеры ускорителя. Сигналы от этих датчиков после соответствующего усиления и преобразования корректируют частоту ускоряющего напряжения. В результате движение пучка частиц в течение сотен тысяч оборотов внутри кольцевой камеры оказывается точно в резонансе с ускоряющим напряжением.

До последнего времени методы автоматического регулирования с использованием обратных связей не удавалось распространить на стабилизацию тех характеристик ускорителя, которые определяют колебания частиц, не связанные с изменением энергии (их называют бетатронными). Это означает, что при достижимой точности изготовления и установки электромагнита, при приемлемом весе его элементов предельное значение энергии частиц, которые можно получить в ускорителях, оказывалось значительно ниже 1 000 млрд. *эв*.

В заключение рассмотрим одну из возможных перспектив построения ускорителей протонов на энергию 300—1 000 млрд. *эв*.

Опыт, накопленный при сооружении ускорителей протонов, построенных в СССР, и ряд теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в Радиотехническом институте Академии наук СССР, показывают, что эффективное автоматическое регулирование параметров, определяющих бетатронные колебания, осуществимо.

В 1961 г. Э. Л. Бурштейном, А. А. Васильевым, В. А. Петуховым, С. М. Рубчинским и мной был предложен принцип работы ускорителя, который мы назвали «кибернетическим». Все основные его характеристики, определяющие интенсивность пучка ускоренных частиц, ока-



Общий вид синхрофазотрона на 10 БЭВ в ОИЯИ.

зываются под контролем систем автоматического регулирования. Казалось бы, привлекательность идей и методов автоматического регулирования настолько велика, что она должна была найти применение уже в первых ускорителях. Однако осуществить это не так-то просто. Прежде всего надо было разработать методы точного и практически безынерционного определения положения пучков частиц, движущихся с огромной скоростью, в условиях сильных помех для работы чувствительной электронной аппаратуры. Затем надо было изучить методы и устройства для регулирования траектории движения частиц и частоты их бетатронных колебаний, а также динамику поведения пучка частиц под воздействием регулирующих сил.

Для исследования сложных взаимосвязанных систем авторегулирования и их влияния на пучок движущихся частиц были разработаны специальные моделирующие установки, процессы в которых описываются теми же математическими соотношениями, что и движение пучка частиц. Всем этим комплексом вопросов в течение ряда лет занимались сотрудники Радиотехнического института, предложившие большое количество интересных оригинальных решений.

Применение новой системы регулирования позволит значительно снизить требования к точности изготовления отдельных элементов и одновременно уменьшить апертуру вакуумной камеры ускорителя. При этих условиях становится реальным существенное повышение энергии протонов. Так, электромагнит кибернетическо ускорителя на 1 000 млрд. *эв*, т. е. на энергию, более чем в 30 раз превышающую энергию, достигнутую в настоящее время в брукхэвенском ускорителе (США), имел бы всего лишь в 2,5 раза больший вес. Однако гораздо более существенна возможность иметь значительно менее жесткие допуски на точность изготовления и установку отдельных элементов электромагнита.

Как известно, автоматическое регулирование приносит большую пользу лишь тогда, когда сам автоматизируемый объект проектируется с учетом применения автоматики. Это справедливо и для ускорителей. Значительный выигрыш от внедрения автоматизации можно получить лишь при условии, что структура, характеристики и конструкция кибернетического ускорителя будут выбираться в неразрывной связи с параметрами систем автоматического регулирования.

Как же будет происходить разгон частиц в кибернетическом ускорителе?

Из предварительного ускорителя (инжектора) протоны с энергией около 1 млрд. *эв* попадут в сильно фокусирующий кольцевой ускоритель с длиной орбиты 20 *км*. Оговорюсь, что в настоящее время в Радиотехническом институте проводится детальное изучение системы, допускающей снижение энергии инжектируемых частиц в 5—10 раз, т. е. до 100—200 млн. *эв*.

При помощи специальной автоматически действующей системы магнитные поля в элементах электромагнита ускорителя будут предварительно исправлены таким образом, чтобы инжектируемые протоны смогли пройти всю вакуумную камеру диаметром немного более 2—4 *см* и начать циркулировать в ней. После этого магнитное поле начнет увеличиваться, а частицы будут получать энергию от расставленных вдоль всей кольцевой камеры радиочастотных генераторов. Из-за несовершенства структуры магнитного поля частицы начнут удаляться от центра сечения вакуумной камеры, но это отклонение будет заре-

гистрировано датчиками, обработано быстродействующей вычислительной машиной и устранено специальными корректирующими магнитное поле устройствами, расставленными вдоль кольца ускорителя.

Для успешной работы кибернетического ускорителя необходимо также, чтобы число бетатронных колебаний частиц за оборот оставалось постоянным. За этим будет следить специальная система, измеряющая и стабилизирующая число этих колебаний. Кроме того, будут действовать и другие системы автоматического регулирования, поддерживающие резонанс между ускоряющим высокочастотным электрическим полем и частотой обращения частиц, обеспечивающие формирование нужного числа пучков вторичных частиц и т. д.

Все манипуляции, связанные с контролем и управлением работой ускорителя, будут осуществляться дистанционно и в большинстве случаев автоматически.

На пути создания кибернетического ускорителя еще стоят многочисленные трудности. Нужно провести очень большую работу по моделированию ускорителя, разработке отдельных его элементов и принятию экономичных инженерных решений.

Развитие кольцевых ускорителей — пример замечательного синтеза многих отраслей науки и техники. С одной стороны, ускоритель — это устройство, расчет которого основан на современных физических теориях движения частиц с огромными скоростями, приближающимися к скорости света в сложных электрических и магнитных полях. Для ученых, проектирующих крупнейшие ускорители, теория относительности давно стала одной из основ, определяющих наряду с другими соображениями конструкцию ускорителя. С другой стороны, большие ускорители — крупнейшие инженерные сооружения нашего времени, в высшей степени насыщены весьма сложными радиоэлектронными, электротехническими, вакуумными и другими установками и приборами. Теория автоматического регулирования, теория колебаний и многие другие разделы технических наук совершенно необходимы при проектировании ускорителя.

Особенно широкое поле деятельности представляется здесь для специалистов по радиотехнике и электронике. Исключительное развитие этой области науки и техники, начало которой было положено в 1895 г. изобретателем радио А. С. Поповым, всегда характеризовалось умением быстро находить оптимальные решения сложнейших технических задач современности.



Кольцевой туннель для установки электромагнита протонного ускорителя на 60—70 млрд. *эв* близ Серпухова в стадии строительства.

УСПЕХИ РАДИОАСТРОНОМИИ

Проф. С. Э. ХАЙКИН

Семен Эммануилович Хайкин. Профессор, доктор физико-математических наук. Родился в 1901 г. В 1919 г. получил звание радиотехника на радиокурсах в Москве и служил в частях связи Красной Армии. После демобилизации в 1928 г. окончил физическое отделение Московского университета и работал в научно-исследовательском институте физики МГУ в области физики колебаний. Вел педагогическую работу в МГУ, ряд лет был заведующим кафедрой общей физики. Во время Великой Отечественной войны—начальник лаборатории в радиопромышленности. С 1947 г. работает в области радиоастрономии, сначала в физическом институте им. П. Н. Лебедева АН СССР, а затем в Главной астрономической обсерватории (Пулково), где организовал отдел радиоастрономии, которым заведует до настоящего времени. С. Э. Хайкин—известный пропагандист радиотехнических знаний, научный редактор и активный член редколлегий газеты «Новости радио», журналов «Радио всем», «Радиофронт», «Радио». Кроме фундаментальных учебников и учебных пособий для вузов, им написан ряд популярных книг, в том числе, «Незатухающие колебания», «Электромагнитные колебания и волны», «Словарь радиолюбителя», вышедшие в МРБ.

Не только само возникновение радиоастрономии стало возможным благодаря успехам радиотехники, но и темп дальнейшего развития радиоастрономии определяется главным образом прогрессом в технике приема и усиления радиоволн, а в случае радиолокационной астрономии и в технике радиопередающих устройств. Прежде чем излагать успехи, достигнутые в радиоастрономии за последние годы, рассмотрим кратко те свойства радиотелескопов, от которых зависят возможности радиоастрономических наблюдений.

Современный крупный радиотелескоп — это обычно специальное антенное устройство больших размеров, снабженное высокочувствительным приемником для приема радиоизлучения небесных тел. Площадь приемной антенны и чувствительность приемника определяют проницательную способность радиотелескопа, т. е. возможность наблюдать все более слабые, а значит, и все более удаленные источники. С другой стороны, возможности радиоастрономических наблюдений существенно зависят от разрешающей силы радиотелескопа, т. е. от угла раствора его диаграммы направленности. Этот угол определяется отношением длины волны λ, на которой работает радиотелескоп, к поперечному размеру радиотелескопа D. Угол раствора диаграммы направленности $\varphi = \frac{\lambda}{D}$ радиан $\approx \frac{3\,400\,\lambda}{D}$ угловых минут. При данных размерах радиотелескопа его разрешающая способность тем выше, чем короче волна, на которой радиотелескоп может работать. Однако нужно учитывать трудности, возникающие при создании больших радиотелескопов для коротких волн, так как чем короче длина волны, тем точнее должна быть соблюдена форма отражающей поверхности радиотелескопа.

Наиболее точный радиотелескоп с отражателем в форме параболоида вращения, существующий в настоящее время, построен в Физическом институте АН СССР под руководством А. Е. Саламановича и П. Д. Калачева; он имеет диаметр 22 *м* (рис. 1) и позволяет на волне 8 *мм* получить раствор диаграммы направленности около 2 угловых минут.

Чтобы получить более высокую разрешающую способность радиотелескопов, приходится искать пути увеличения их размеров без увеличения той минимальной длины волны, на которой этот радиотелескоп может работать, т. е. без ухудшения прежней точности поверхности. Этого можно достичь, увеличивая размеры радиотелескопа только вдоль поверхности Земли (без значительного увеличения их вертикального размера). В радиотелескопе, состоящем из отдельных небольших расположенных у поверхности Земли элементов (точность каждого из которых легко может быть выдержана), для достижения требуемой точности всей поверхности необходимо гарантировать только точное взаимное расположение отдельных элементов. Увеличение размеров радиотелескопа путем увеличения числа элементов не увеличивает ветровых, весовых и тепловых деформаций одного элемента, которые представляют собой основные причины искажения формы отражающей поверхности (если она представляет собой единую механическую конструкцию, сильно развитую в высоту). Так, например, в радиотелескопе, разработанном и построенном

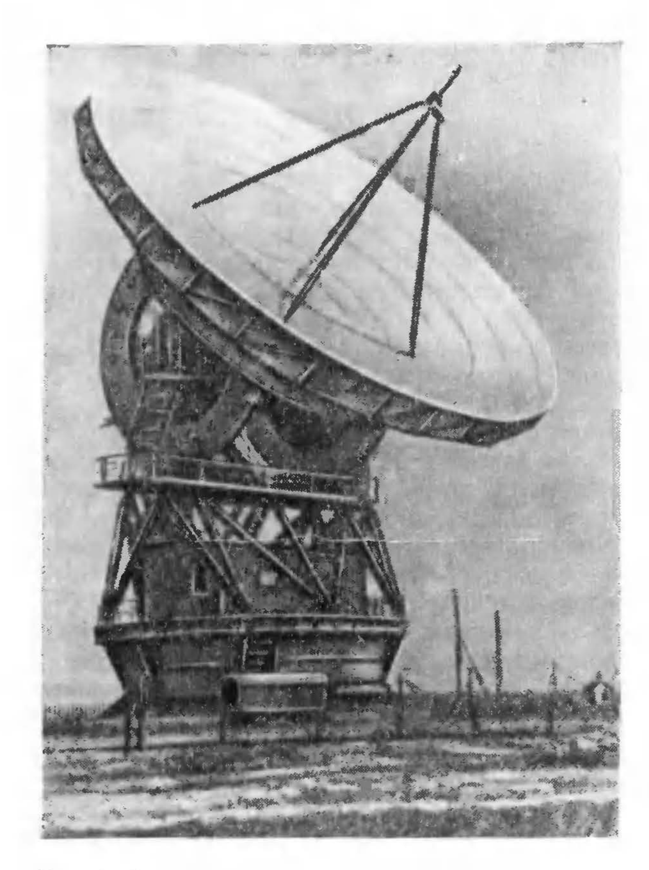


Рис. 1. Радиотелескоп диаметром 22 *м* Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР.

в отделе радиоастрономии Главной астрономической обсерватории в Пулкове (рис. 2), при горизонтальном размере в 125 *м* удалось получить точность, необходимую для работы на волне 3 *см*, на которой угол раствора диаграммы направленности в горизонтальном направлении составляет около 1 угловой минуты. При этом в Пулковском радиотелескопе еще далеко не исчерпаны те возможности повышения разрешающей силы, которые открывают принцип, положенный в основу этого радиотелескопа.

В системах радиотелескопов, имеющих большой размер только в одном направлении вдоль поверхности Земли, диаграмма направленности имеет малый угол раствора также только в одном направлении (параллельном направлению, в котором радиотелескоп имеет большой размер), а в другом направлении (в вертикальной плоскости) угол раствора диаграммы велик. Такие диаграммы называют «ножевыми» в отличие от «игольчатых», которые имеют малые углы раствора как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Игольчатой диаграммой обладает, например, радиотелескоп, состоящий из двух антенн, имеющих большие размеры в двух взаимно-перпендикулярных горизонтальных направлениях; эти антенны при помощи высокочастотных фидеров и специальных коммутаторов присоединяются к приемнику, расположенному в месте пересечения двух антенн. Такие системы получили название крестообразных радиоинтерферометров. Под руководством В. В. Виткевича в Физическом институте АН СССР закончено сооружение крупнейшего крестообразного радиоинтерферометра. (На рис. 3 изображена одна из его двух антенн.)

Получить высокую разрешающую способность в двух направлениях можно при помощи радиотелескопов с ножевыми диаграммами и даже с помощью 2-антенных радиоинтерферометров, если одна из антенн перемещается по Земле и может занимать любое положение на некоторой достаточно большой площадке. Необходимо только во всех этих случаях проводить наблюдения одного и того же источника при его различных положениях на небе и результаты этих наблюдений соответствующим образом сопоставлять между собой.

Изложение некоторых успехов радиоастрономии, достигнутых за последние годы, начнем с вопроса, возникшего впервые около двадцати лет тому назад, а именно с вопроса о том, возможно ли наблюдать радиоизлучение звезд. Как известно, звезды вследствие очень большой удаленности имеют очень малые угловые размеры (самый большой из измеренных угловых диаметров звезд оказался значительно меньше 1 угловой секунды). До последнего времени исследование радиоизлучения всех обнаруживаемых источников говорило в пользу того, что эти источники не звезды, а либо отдельные туманности, либо целые звездные системы — галактики. Только недавно удалось обнаружить радиоизлучение, источником которого бесспорно оказалась звезда. В Австралии при наблюдении одной из так называемых «вспыхивающих звезд», при возникновении оптической вспышки был обнаружен сопровождающий ее всплекс радиоизлучения на нескольких длинах волн одновременно (наиболее короткая волна, на которой наблюдалось радиоизлучение — 20 *см*). Наблюдение этого радиоизлучения должно дать много новых данных о строении звезд и происходящих в них процессах. По мере увеличения проницательной способности и разрешающей силы радиотелескопов будет расти и поток этих данных. Наконец, звезды, правда, пока только один тип звезд, становятся объектом радиоастрономических исследований.

Другой интересный результат, полученный в самое последнее время, это обнаружение радиоизлучения молекул гидроксила (OH). Уже давно (1951 г.) было обнаружено радиоизлучение атомов

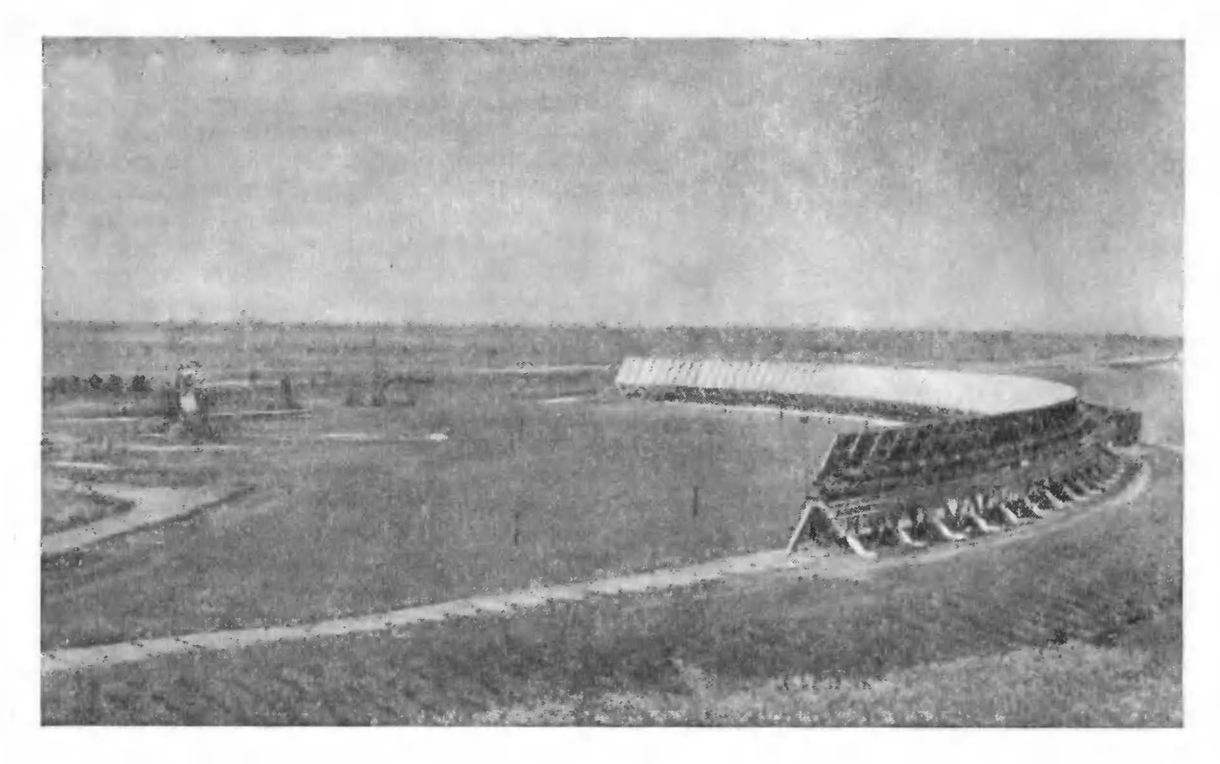


Рис. 2. Пулковский радиотелескоп для сантиметровых волн. Поперечный размер отражающей поверхности около 125 *м*.

нейтрального (неионизированного) водорода*, который в очень разреженном состоянии заполняет все межзвездное пространство. Исследование этого радиоизлучения с длиной волны 21 *см* стало источником очень важных сведений о строении нашей Галактики. В 1949 г. И. С. Шкловский указал на возможность существования радиоизлучения молекул ОН на волне 18 *см*. Ученым США недавно удалось обнаружить это излучение. Тем самым расширяются возможности радиоспектроскопического исследования атомов и молекул, содержащихся во Вселенной.

Следующим примером прогресса, достигнутого в радиоастрономии благодаря повышению разрешающей способности радиотелескопов, могут служить выполненные за последние годы исследования радиоизлучения Венеры, которое представляет собой «тепловое радиоизлучение», подобное инфракрасному и видимому излучению нагретых тел; интенсивность этого излучения зависит от температуры тела.

В СССР многократно наблюдалось радиоизлучение Венеры с помощью упоминавшегося радиотелескопа ФИАНА, диаметром 22 *м*. Однако все наблюдения радиоизлучения Венеры проводились с помощью радиотелескопов, угол раствора диаграммы направленности которых был не менее 2 угловых минут. Между тем, самый большой угловой размер Венеры (в «соединении», когда Венера проходит вблизи Солнца и находится на наименьшем расстоянии от Земли) составляет около 1 угловой минуты.

При таком соотношении углов нельзя получить никаких указаний о том, как распределена интенсивность радиоизлучения по поверхности Венеры.

Между тем вследствие особых условий, существующих на Венере, этот вопрос оказался очень важным. Дело в том, что Венера покрыта очень плотным слоем облаков, совершенно непрозрачных для видимого света, из за чего оптические наблюдения Венеры ничего не могут сказать о твердой (а возможно жидкой) поверхности самой планеты. Поэтому, хотя по результатам наблюдений радиоизлучения Венеры можно вычислить температуру, соответствующую наблюдаемой мощности радиоизлучения, нельзя сказать, какая область — поверхность самой планеты или поверхность атмосферы планеты — имеет найденную температуру, пока не установлено, откуда это излучение исходит.

Здесь возможны два случая. Если атмосфера Венеры для радиоволн прозрачна, то, значит, наблюдаемое радиоизлучение исходит из твердой

* Об излучении радиоволи отдельными атомами и молекулами см. И. А. Никольский, Квантовые усилители, МРБ, 1964 г.

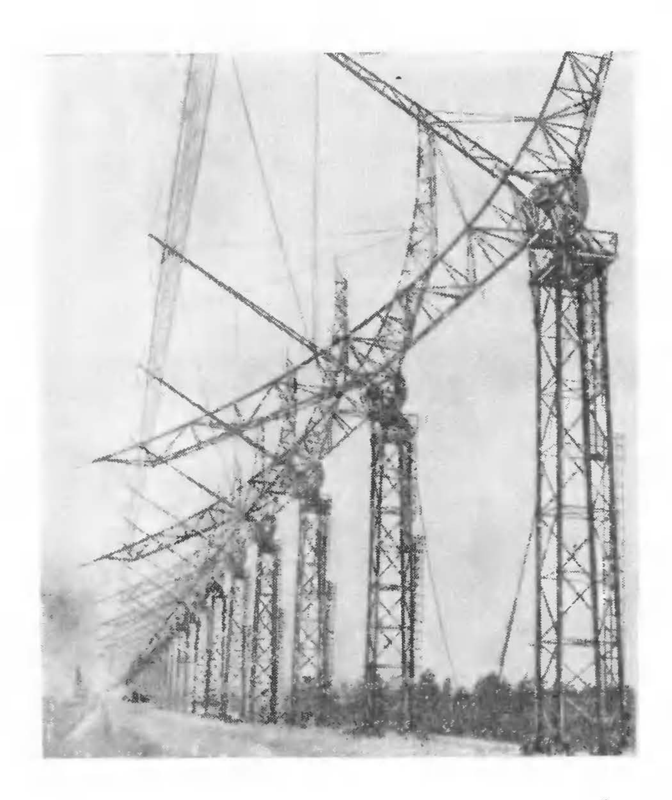


Рис. 3. Одно «плечо» крестообразного радиоинтерферометра Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР.

оболочки планеты и, проходя через атмосферу, только частично поглощается в ней. Если же атмосфера Венеры сильно поглощает радиоволны, то радиоизлучение, исходящее из твердой поверхности планеты, не может проникнуть сквозь ее атмосферу, и, значит, наблюдаемое радиоизлучение исходит из верхних слоев атмосферы. В первом случае температура, найденная по наблюдениям радиоизлучения Венеры, — это температура ее плотной поверхности, во втором— температура верхнего слоя атмосферы планеты.

Проводившиеся ранее наблюдения с помощью радиотелескопов с углом раствора диаграммы, значительно превышающим угловой размер Венеры, позволили определить среднюю температуру, соответствующую мощности наблюдаемого радиоизлучения,—она оказалась приблизительно равна 600 градусам Кельвина*,—но не могли дать никакого ответа на вопрос о том, откуда исходит это излучение. Решить этот вопрос удалось при помощи упоминавшегося выше Пулковского радиотелескопа, имеющего на волне 3 *см* разрешающую способность в 1 угловую минуту, т. е. примерно равную угловому размеру Венеры в период наблюдений (ноябрь 1962 г.). При таком соотношении размеров уже можно обнаружить, что кривая прохождения источника через диаграмму направленности оказывается несколько расширенной по сравнению с диаграммой направленности радиотелескопа, снимаемой по точечному источнику. При этом эффект «уширения диаграммы» будет больше в случае, когда мощность распределена по поверхности источника равномерно, и меньше в том случае, когда мощность излучения к краям падает (как бы уменьшается размер протяженного источника).

Разработанный Д. В. Корольковым и Г. М. Тимофеевой высокочувствительный приемник с параметрическим усилителем* и примененная Ю. Н. Парийским тонкая методика измерения «эффекта уширения» позволили получить вполне определенный результат. Оказалось, что интенсивность радиоизлучения Венеры по мере приближения к краям диска ослабевает. А отсюда можно сделать однозначный вывод, что наблюдаемое радиоизлучение исходит из плотной поверхности Венеры. Ослабление интенсивности радиоизлучения к краям диска может быть объяснено только тем, что по мере приближения к краю диска толща атмосферы, сквозь которую должно проникать идущее с плотной поверхности планеты радиоизлучение, постепенно увеличивается, а вместе с тем увеличивается и поглощение этого радиоизлучения. По величине этого поглощения может быть оценена плотность, а значит, и давление атмосферы на Венере и температура ее верхних слоев. Таким образом, результаты наблюдений с помощью Пулковского радиотелескопа позволили достаточно уверенно оценить температуру плотной поверхности Венеры (около 600° К) и верхнего слоя атмосферы планеты (около 250° К), а также величину давления атмосферы у поверхности Венеры (она в десятки раз больше давления атмосферы у поверхности Земли). Следует отметить, что выяснение всех этих вопросов входило в задачу космического корабля «Маринер-2», посланного осенью 1962 г. из США к Венере. Результаты, опубликованные в США (примерно через два месяца после завершения наблюдений в Пулкове), практически совпали с результатами, полученными в Пулкове.

В заключение изложим результаты, достигнутые в области радиолокационной астрономии, т. е. исследования небесных тел, главным образом планет, при помощи радиоволн, излучаемых наземным передатчиком. Достигнув поверхности

* Градусы Кельвина—это градусы абсолютной температуры.

* О принципе действия и применении параметрических усилителей см. С. В. Перцов, Параметрические усилители, МРБ, выпуск 442, 1962 г.

небесного тела, эти радиоволны частично отражаются от нее и возвращаются на Землю, где они могут быть приняты радиотелескопом, обладающим достаточно большой проницающей способностью. Все происходит так же, как и при обычной радиолокации (например, при радиолокационных наблюдениях самолетов), однако при гораздо больших расстояниях до «цели». Это обстоятельство и создает основные трудности в радиолокации небесных тел. Дело в том, что всякая передающая антенна излучает радиоволны, расходящиеся внутри некоторого конуса с углом раствора φ. Этот конус есть не что иное, как «пространственная диаграмма» направленности передающей антенны. Представим себе сферу очень большого радиуса R, центр которой совпадает с передающей антенной. Тогда конус диаграммы направленности вырезает из сферы часть ее поверхности, площадь которой приближенно равна $\pi(\varphi R)^2$. С другой стороны, планета, центр которой лежит на поверхности сферы, покрывает часть сферы, площадь которой приближенно равна $\pi(\psi R)^2$, где ψ — угол, под которым планета видна с Земли. Если предположить для упрощения, что мощность, излучаемая передатчиком, распределена равномерно внутри конуса диаграммы направленности передающей антенны, то доля этой мощности, падающая на поверхность планеты, будет равна $\frac{\pi(\psi R)^2}{\pi(\varphi R)^2} = \frac{\psi^2}{\varphi^2}$. Но даже для крупных передающих антенн угол φ во много раз превышает угол ψ, и на всю планету падает мощность, по крайней мере в сотни и даже тысячи раз меньшая, чем мощность, излучаемая передатчиком.

К тому же далеко не вся эта мощность отражается в направлении Земли. Во-первых, значительная часть мощности поглощается поверхностью планеты, далее, так как планета имеет форму шара, а не плоского зеркала, то только радиоволны, падающие на небольшую центральную часть обращенной к Земле полусферы, отражаются приблизительно в направлении Земли (радиоволны, падающие на другие участки полусферы, отражаются в разные стороны, т. е. рассеиваются во всех направлениях). Волны, отраженные к Земле, также распространяются в пределах некоторого расходящегося конуса; при этом справедливы все те рассуждения, которые приводились выше для волн, распространяющихся от передатчика, с той, однако, весьма существенной разницей, что в случае отраженных волн φ — это, конечно, угол, под которым с планеты видна не Земля, а антенна, принимающая отраженные от планеты волны. Угол этот очень мал, так как диаметр даже очень большой антенны в десятки тысяч раз меньше диаметра Венеры. Поэтому от той малой доли мощности, излучаемой передатчиком, которая отражается в направлении Земли, еще гораздо меньшая доля мощности попадает в приемную антенну.

Из сказанного ясно, что для радиолокации планет необходимы не только очень мощные передатчики с очень большими передающими антеннами, но и чрезвычайно чувствительные приемники с очень большими приемными антеннами. Требования эти быстро возрастают по мере увеличения расстояний до планет.

За последние годы особенно значительные успехи в радиолокации планет были достигнуты коллективом советских ученых под руководством академика В. А. Котельникова. Помимо применения больших антенн, мощных передатчиков и высокочувствительных приемников, была создана специальная аппаратура для выделения слабых сигналов на фоне шумов, точного измерения времени распространения сигнала от Земли до планеты и обратно (время это может быть весьма значительно, минуты и десятки минут), анализа тех изменений, которые происходят в спектре сигнала при его отражении от планеты и т. п. Созданный космический радиолокатор позволил не только обнаружить сигналы, отраженные сначала от Венеры (1961 и 1962 гг.), затем от Меркурия (1962 г.), Марса (1963 г.) и, наконец, в самое последнее время от Юпитера, но в результате анализа этих сигналов сделать очень важные для астрономии и космонавтики выводы.

Прежде всего в результате точного определения времени распространения сигнала от Земли до планеты и обратно путем умножения этого времени на скорость распространения электромагнитных волн измерялось расстояние от точки на Земле, в которой расположен космический радиолокатор, до ближайшей точки на поверхности планеты (т. е. точки, от которой раньше всего приходит отраженный сигнал). Такие измерения позволили уточнить значение очень важной для астрономии и космонавтики величины — так называемой астрономической единицы длины*. В астрономических единицах длины принято выражать размеры орбит планет (полуосей эллипсов, по которым движутся планеты). Поэтому для того, чтобы достаточно точно определить положение какой-либо планеты в заданный момент времени, необходимо с большой точностью знать величину астрономической единицы.

Другой важный вывод, полученный при радиолокации планет, — определение коэффициента отражения поверхности планет (т. е. той доли

* Астрономическая единица длины — принятая в астрономии, равна среднему расстоянию от Земли до Солнца (приблизительно 150 млн. *км*). Пока это расстояние измерялось астрономическими методами, его не удавалось определить очень точно.

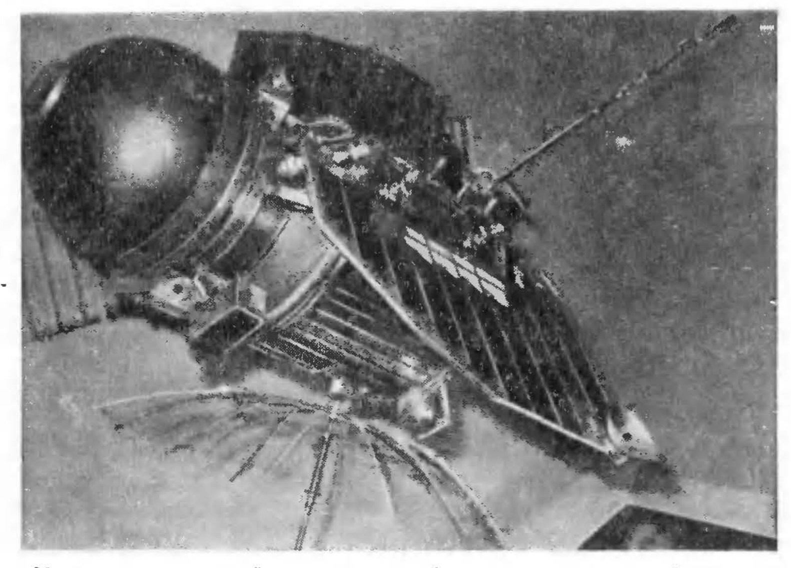
падающего радиоизлучения, которое отражается от поверхности планеты).

Наконец, анализ тех изменений, которые происходят в спектре сигнала при отражении от поверхности планеты, позволил рассчитать скорости движения тех частей планеты, от которых отражается сигнал. Эти изменения в спектре сигнала происходят в случае, если отражающая волны поверхность планеты (или любого тела) движется в направлении на космический локатор или от него; в первом случае частота волны повышается, во втором — понижается (так называемый эффект Допплера). Если частоты волн, отраженных от разных областей поверхности планеты, все изменяются одинаково, то, значит, вся планета приближается или удаляется от локатора; по величине этого одинакового изменения всех частот можно определить величину и направление скорости, с которой планета движется по своей орбите (на некоторых ее участках).

Если же изменения частоты для волн, отраженных от разных участков поверхности планеты, оказываются различными по величине и знаку, то это свидетельствует, что эффект Допплера вызван вращением планеты вокруг своей оси, так как только в этом случае одна часть поверхности планеты приближается к локатору, а другая удаляется от него (если эти две части поверхности лежат по обе стороны от оси, вокруг которой вращается планета). По величине этих разных по знаку изменений частоты можно определить скорость движения определенных участков поверхности планеты (например, участков, лежащих по обе стороны от оси вращения по краям видимой полусферы планеты), а вместе с тем и период вращения планеты вокруг своей оси, т. е. продолжительность суток на данной планете. Особый интерес представляет вопрос о продолжительности суток на Венере. Как указывалось, твердая поверхность Венеры закрыта плотным облачным покровом, не позволяющим проводить какие-либо оптические наблюдения, в том числе и определение периода вращения Венеры.

Радиолокационные наблюдения открывают совсем новую возможность определения скорости вращения Венеры по эффекту Допплера. Так как радиоволны проникают сквозь облачный покров Венеры и отражаются от твердой поверхности планеты, то они должны испытывать эффект Допплера, если планета вращается вокруг своей оси и эта ось не совпадает по направлению с тем, в котором приходят волны от локатора на планету. По величине изменений (повышения и понижения частоты) происходящих при отражении радиоволн, может быть, как изложено выше, определен период обращения Венеры вокруг своей оси. Измерения, проведенные советскими учеными, позволили оценить период обращения Венеры вокруг своей оси. Оценка дала для этого периода величину от 200 до 300 земных суток. Эти крупные успехи достигнуты советской радиолокационной астрономией за короткий срок. За последние два-три года Советский Союз в области радиолокации планет занял ведущее место.

Дальнейшее развитие техники — увеличение размеров антенн и повышение чувствительности приемных устройств — расширит возможности и умножит успехи как в радиолокационных наблюдениях планет, так и в радиоастрономии.



Макет межпланетной автоматической станции, запущенной в сторону Венеры.

КВАНТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

Проф. М. Е. ЖАБОТИНСКИЙ

Марк Ефремович Жаботинский. Родился в 1917 г. Профессор, доктор технических наук. В области радио работает с 1933 г. Окончил физический факультет МГУ в 1940 г. Участник Великой Отечественной войны. Основные работы относятся к нелинейной теории колебаний, статистической радиофизике, электронике СВЧ, стабилизации и измерениям частоты и фазы, квантовой радиоэлектронике. Заведует отделом Института радиотехники и электроники АН СССР, в котором работает со времени его организации.

РАДИО И КВАНТЫ

Изобретение радио А. С. Поповым было кульминационным пунктом классической электродинамики. Попов нашел практическое применение волнам Герца, которые в свою очередь оказались решающим экспериментальным доказательством справедливости электромагнитной теории Максвелла.

Кванты, как почти все по-настоящему новое в науке, вошли в нее на стыке двух областей — вещества и электромагнитного поля. Многократные попытки понять и описать математически на основе теории Максвелла обмен энергией между нагретым телом и электромагнитным полем каждый раз кончались неудачей. Результатом было то, что среди ученых и у всех людей, следящих за развитием науки, получило название «ультрафиолетовой катастрофы». Распределение энергии в спектре нагретого тела при расчетах на основе теории Максвелла получалось в виде кривой, стремящейся в бесконечность при переходе к ультрафиолетовым и еще более коротким волнам. Это совершенно не соответствовало опытным фактам, из которых следовало, что распределение энергии изображается кривой, имеющей максимум в середине и стремящейся к нулю в области коротких и длинных электромагнитных волн. Опыт говорил, что положение максимума этой кривой определяется температурой излучающего тела.

Расхождение предсказаний теории с опытом может окончиться для теории катастрофой. Это вселило необычную тревогу в сознание одного из самых консервативных ученых, работавших на рубеже XX в. — Макса Планка. Его долго преследовали неудачи. Однажды он обсуждал результаты своих попыток с Людвигом Больцманом, и этот последовательный сторонник классической физики сказал, что, по его мнению, проблему излучения нагретого тела невозможно решить без введения какого-то элемента дискретности.

Впоследствии, в речи при получении Нобелевской премии Планк сказал: «После нескольких недель самой напряженной в моей жизни работы тьма, в которой я барахтался, озарилась молнией, и передо мной открылись неожиданные перспективы».

К началу нашего века Планк построил и математически оформил теорию, во всех деталях описывающую обмен энергии между нагретым телом и электромагнитным полем. Оказалось, что этот обмен происходит дискретными порциями. Планк назвал их квантами. Он долго колебался, прежде чем опубликовать эту теорию, так как понимал ее необычайный революционный смысл. Он предполагал, что его работа даст толчок лавине, которая способна смести фундамент физики, а это казалось ему опасным. Однако его опасения оправдались далеко не сразу. Теория долгое время оставалась непонятой и встретила холодный и даже недоброжелательный прием. Непонятным оставался центральный пункт, почему и как электромагнитное поле, непрерывное по своему существу, проявляет дискретность в процессе взаимодействия с нагретым телом.

Решающее слово было сказано Альбертом Эйнштейном. Он предположил, что энергия электромагнитного поля не размазана

по пространству, а существует и распространяется в нем в виде порций — квантов, тех самых, которые проявляются при взаимодействии электромагнитного поля с нагретыми телами. Это предположение позволило Эйнштейну, в частности, построить поразительно просто теорию фотоэффекта, дотоле остававшегося непонятным.

Сейчас нам это кажется странным, но ни один из крупных физиков того времени, даже отец квантов Планк, более десяти лет не признавал квантовой теории света. Барьер был сломан лишь Нильсом Бором, использовавшим идею квантов для создания теории строения и модели атома. С помощью квантов он смог связать планетарную модель атома с давно известным из опыта, но совершенно непонятным расположением его спектральных линий.

Началось триумфальное шествие квантовой физики. Но путь ее проходил лишь по микромиру. Поэтому в течение почти полувека кванты и радио оставались чуждыми друг другу.

РАДИО И СПЕКТРЫ

Объединение произошло в начале 40-х годов. Бурное развитие радиолокации, сопровождавшееся освоением все более коротких волн, натолкнулось на препятствие. При испытании радиолокационной станции, работавшей на волне 1,25 *см*, оказалось, что дальность ее действия намного меньше ожидаемой. Это можно было объяснить только сильным поглощением в атмосфере излучаемых ею радиоволн. Но с чем связано это неожиданное поглощение?

Расчеты показали, что спектральные линии паров воды лежат так близко от волны, на которой работала новая станция, что даже на очень короткой дистанции пары воды полностью поглощают излучаемые сигналы. Сейчас уже никого не удивляет совместное появление слов «спектральные линии» и «радиоволны», но в те годы это было внове. Рождалась новая наука — радиоспектроскопия.

До этого квантовая природа радиоволн оставалась незамеченной. Теоретически она не вызывала сомнений. Ведь всем, имевшим дело с радио, было ясно, что радиоволны — это такие же электромагнитные волны, как и свет, а следовательно, в них органически слита волновая и квантовая сущность. Но энергия единичного кванта радиоволн, применявшихся до этого времени, была так мала, что существовавшие в то время приборы не могли зафиксировать один или несколько квантов радиволны. Ее квантовая природа не проявлялась. Однако по мере увеличения частоты растет и энергия единичного кванта электромагнитного поля. В сантиметровом диапазоне эта энергия оказывается достаточной для того, чтобы вызвать резонансные явления внутри некоторых молекул, в частности в молекулах водяного пара.

Сейчас, в результате создания чрезвычайно чувствительных радиосхем, диапазон радиоволн, которыми пользуется радиоспектроскопия, стал очень широким. Он простирается от долей миллиметра до волн в десятки метров. Оказалось, что энергия квантов, возникающих и поглощающихся при некоторых процессах, в которых участвуют ядра атомов многих элементов, соответствует частотам, лежащим в обычном радиовещательном диапазоне. Ранее это оставалось незамеченным, ибо связанное с этими процессами поглощение радиоволн в атмосфере ничтожно. Для того, чтобы его обнаружить и использовать, пришлось построить сложные высокочувствительные приборы, носящие название радиоспектрографов.

Радиоспектроскопия в ряде отношений превзошла оптическую спектроскопию. Это относится прежде всего к огромной точности измерений частоты и формы спектральных линий, к способности наблюдать по отдельности многие миллионы различных спектральных линий, к большой чувствительности, позволяющей проводить анализ при наличии образцов весом в десятимиллионные грамма. Эти и другие особенности позволили радиоспектроскопии получить множество новых важных сведений об атомных ядрах, о неизвестных ранее подробностях строения атомов и молекул. Радиоспектроскопия стала одним из необходимых орудий в арсенале химика, физика, биолога, а в последнее время и технолога, так как она открывает новые возможности для непрерывного контроля и управления в сложных химических производствах.

КВАНТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

Радиоспектроскопия стала теоретическим и экспериментальным фундаментом новой области науки и техники — квантовой радиоэлектроники. Это название закрепилось за широкой областью, охватывающей применение квантовых принципов в радиотехнике, автоматике и измерительной технике.

В каждой области науки и техники обычно появляются новаторские работы, предвосхищающие будущее и иногда на ряд лет остающиеся изолированными, не получающими дальнейшего развития, а иногда и не вполне понятыми. В радиоспектроскопии так было с работой Ц. Клитона и Н. Вильямса в 1934 г., наблюдавших спектр поглощения аммиака в радиодиапазоне. В их установке магнетрон и болометр сожительствовали со спектральной аппаратурой, привычной оптикам.

В квантовой радиоэлектронике такой новаторской работой была докторская диссертация В. А. Фабриканта в 1939 г., показавшего, как в лабораторных условиях можно получить индуцированное электромагнитное излучение, введенное в науку из термодинамических соображений еще Эйнштейном до первой мировой войны. В этой работе речь шла об оптическом диапазоне и еще не было сделано практических выводов. Сейчас ясно, что в ней содержались принципиальные основы «механизма» оптических когерентных генераторов, часто называемых лазерами, но в то время эти идеи не были осознаны. Сам Фабрикант вернулся к ним вместе со своими сотрудниками лишь в поданной в 1951 г. заявке на изобретение нового метода усиления электромагнитных волн.

Но в это время развитие радиоспектроскопии уже подготовило почву для новых идей. Над ними независимо и ничего не зная о предложениях Фабриканта работали Н. Г. Басов и А. М. Прохоров в Физическом институте Академии наук СССР, Чарльз Таунс с сотрудниками в Колумбийском университете в Нью-Йорке и Дж. Вебер в Мэрилендском университете. Первые две группы успешно справились с многочисленными трудностями и создали генератор радиоволн нового типа — квантовый генератор, в котором источником радиоволн служил пучок летящих в вакууме молекул аммиака. Басов и Прохоров назвали этот прибор молекулярным генератором, а Таунс — мазером, словом, образованным из первых букв слов фразы, описывающей на английском языке действие этого прибора.

Уже в первоначальной теории молекулярного генератора, созданной Басовым и Прохоровым, отчетливо виден облик новой области, органически объединяющей квантовые свойства микромира с такими радиотехническими процессами и устройствами, как обратная связь, резонансный контур, настройка и стабильность. Молекулярный генератор с самого начала обладал необычайно большой стабильностью частоты колебаний, превосходящей стабильность лучших кварцевых генераторов. Теперь после ряда усовершенствований на его основе созданы часы, ошибка которых может достичь одной секунды только за тысячу лет.

Забегая вперед, следует сказать, что в СССР и других странах впоследствии были построены молекулярные генераторы, работающие на молекулах воды, формальдегида, синильной кислоты и других веществ. А недавно Норман Рэмси построил генератор на пучке атомов водорода, стабильность частоты которого примерно на порядок выше стабильности молекулярного генератора.



Лауреат Ленинской премии, чл.-корр. АН СССР, доктор физ.-мат. наук Николай Геннадиевич Басов.

АТОМНАЯ СЕКУНДА

Радиоспектроскопия в методическом отношении распадается на ряд областей. Одну из них образуют резонансные методы исследования атомных и молекулярных пучков, первоначально разработанные Исааком Раби и его сотрудниками. Эти методы основаны на взаимодействии с радиоволнами атомов или молекул, пучки которых сортируются полями постоянных магнитов (а иногда электростатическими полями). Рэмси усовершенствовал эту методику, заставив атомы дважды на их пути взаимодействовать с полем радиоволны, возбуждаемой высокостабильным генератором. Это позволило ему наблюдать спектральные линии, относительная ширина которых составляла примерно $3 \cdot 10^{-8}$. Большое отношение сигнала к шумам, достижимое в этих установках, позволяло с большой точностью измерять частоту, соответствующую вершине спектральной линии.

Это, естественно, привело к мысли о возможности использовать такую методику для построения стандарта частоты. Соответствующие работы проводились в ряде стран. Они завершились разработкой стандартов частоты, использующих в качестве основы одну из спектральных линий атомов цезия, лежащую в трехсантиметровом диапазоне волн. Такие приборы способны воспроизводить вполне определенное значение частоты с погрешностью всего в одну-две единицы одиннадцатого знака.

Естественно, что такие результаты привели к мысли об использовании цезиевых стандартов



Лауреат Ленинской премии, чл.-корр. АН СССР, доктор физ.-мат. наук Александр Михайлович Прохоров.

частоты в службе времени. Первым это сумел сделать английский ученый Люис Эссен, введший в 1955 г. построенный им стандарт частоты в службу времени. Проведя длительные сличения своего прибора с астрономическими наблюдениями, Эссен смог с большой точностью выразить даваемый им номинал частоты через секунду международного солнечного времени и через так называемую эфемеридную секунду, играющую основную роль в астрономических вычислениях и расчетах траекторий космических кораблей.

За это выдающееся достижение доктор Эссен был в 1959 г. награжден Академией наук СССР золотой медалью имени А. С. Попова.

В настоящее время квантовые стандарты частоты, построенные на основе спектральной линии цезия и на основе молекулярного генератора на пучке молекул аммиака или пучке атомов водорода, регулярно используются в системах службы времени. Полученная благодаря этому точность уже существенно превышает точность астрономического определения единицы времени — секунды.

Для оценки возможностей, открываемых квантовыми приборами, следует учесть, что астрономические определения секунды требуют многолетних систематических наблюдений и сложнейших расчетов, в то время как квантовые приборы обеспечивают указанную огромную точность при кратковременном однократном измерении и позволяют воспроизвести принятую единицу частоты без астрономических наблюдений.

Все это побудило Международный научный радиосоюз в сентябре 1963 г. принять решение о целесообразности перехода в ближайшее время к атомной единице частоты (времени). Аналогичное решение принял в декабре того же года Международный консультативный комитет по секунде. При этом предусмотрена такая процедура, при которой номинал секунды не будут изменяться при возможном переходе от современных квантовых эталонов к более совершенным. Окончательное решение, по-видимому, будет принято на ближайшем заседании Международного комитета мер и весов, в компетенцию которого входит решение подобных принципиальных вопросов.

Все приборы, о которых шла речь, являются по существу стационарными. Правда, имеются их варианты, предназначенные для работы в подвижных системах, но они обладают рядом существенных недостатков. От этих недостатков свободны стандарты частоты, в которых используются не атомные пучки, а пары щелочных элементов (обычно пары рубидия или цезия). Эти стандарты частоты являются продуктом развития еще одной ветви радиоспектроскопии — методов оптической накачки с применением оптической индикации радиочастотного резонанса.

В развитии метода оптической накачки существенная роль принадлежит А. Кастлеру и его сотрудникам. Этот метод заключается в облучении исследуемых атомов разонансным светом с целью увеличения разности числа частиц, находящихся на исследуемых энергетически уровнях. Оптическая накачка сопровождается увеличением прозрачности облучаемых паров для возбуждающего света.

В ряде случаев, в частности для атомов щелочных элементов, существует ряд энергетических уровней, отстоящих от основного на величину, соответствующую энергии квантов радиодиапазона. При этом воздействие соответствующей резонансной радиоволны на пары, подвергаемые оптической накачке, вновь уменьшает прозрачность этих паров. Существенно, что прозрачность уменьшается наиболее сильно при точном резонансе. Это используется для автоматической подстройки частоты кварцевого генератора по спектральной линии в стандартах частоты.

Для тех, кто знаком с историей первых «атомных» часов, работавших на парах аммиака, может показаться странным, как при помощи паров рубидия и цезия удается достичь высокой стабильности. Ведь попытки стабилизировать хороший кварцевый генератор по сигналу радиоспектроскопа с парами аммиака приводили только к ухудшению его стабильности. Дело в том, что ширина спектральной линии, по которой осуществлялась автоподстройка, обычно составляла 1—

2 *Мгц* и не могла быть сделана меньшей, чем 30 *кгц*, определяемых эффектом Допплера.

В стандартах нового типа благодаря применению оптической накачки и оптической индикации чувствительность так велика, что можно работать при давлениях рабочего вещества порядка 10^{-6} *мм рт. ст.*, при которых соударения рабочих атомов между собой практически не играют роли. Влияние эффекта Допплера здесь устраняется уменьшением длины свободного пробега до величины, соизмеримой с применяемой радиоволной. Это достигается добавлением в колбу с рабочим веществом инертного газа или покрытием стенок колбы специальными инертными пленками при уменьшении размеров колбы до нескольких сантиметров. Все это позволяет уменьшить ширину наблюдаемой спектральной линии до сотен или даже до десятков герц, что и определяет достижимую стабильность.

К сожалению, процесс сужения спектральных линий сопровождается и сдвигом их вершины. Небольшой сдвиг может в некоторых случаях вызываться и оптической накачкой. Поэтому приборы такого типа, обладающие весьма малым весом, габаритами и энергопотреблением, не могут служить эталонами, а используются лишь как вторичные стандарты частоты, нуждающиеся в калибровке по эталонам.



Лауреат Ленинской премии, академик Евгений Константинович Завойский с детства занимается радиолюбительством.

На фото: Е. К. Завойский вместе с сыном Костей монтирует радиоприемник.

Фото В. Ахломова.

УСИЛИТЕЛЬ БЕЗ ШУМОВ

В 1944 г. Е. К. Завойским было открыто явление электронного парамагнитного резонанса, ставшее основой важного направления радиоспектроскопии, особенно широко применяемого в химии и биологии. Это направление также породило важную ветвь квантовой радиоэлектроники — малошумящие парамагнитные усилители.

Уже при создании молекулярных генераторов на пучке молекул аммиака было ясно, что эти приборы могут работать и в режиме регенераторного усиления при малом уровне шума. Однако узость спектральных линий, наблюдаемых в молекулярных пучках, делала эти усилители крайне узкополосными и ограничивала возможности их перестройки.

Для создания широкополосных усилителей было необходимо перейти к использованию широких спектральных линий, а они наблюдались в конденсированных средах. В диапазоне сантиметровых, дециметровых и миллиметровых волн это были линии парамагнитного резонанса.

Основной трудностью на пути реализации парамагнитных усилителей был выбор подходящего рабочего вещества и выбор системы возбуждения. В настояще время в парамагнитных усилителях наиболее широко применяется исследованный А. М. Прохоровым и его сотрудниками рубин, а в качестве системы возбуждения — система трех энергетических уровней с накачкой вспомогательным высокочастотным излучением, предложенная Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым еще в 1954 г.

Наиболее широко известной областью применения малошумящих парамагнитных усилителей является радиоастрономия. Такой усилитель работает, в частности, на входе приемника планетного радиолокатора, при помощи которого В. А. Котельников и его сотрудники осуществили радиолокацию планет Венера, Меркурий, Марс и Юпитер, и реализовали первую в мире передачу радиосигналов через планету Венера. Чрезвычайно высокая чувствительность этого парамагнитного усилителя увеличила объем информации, получаемой за один сеанс, в 70 раз по сравнению с обычными системами. Именно благодаря этому радиолокация планет Маркурий и Юпитер была впервые выполнена советскими учеными, а при радиолокации планеты Марс, проведенной одновременно с американскими учеными, были по-



Лауреат Ленинской премии, академик Владимир Александрович Котельников.

лучены более подробные данные о свойствах ее поверхности.

Парамагнитные усилители, разработанные в Физическом институте и Институте радиотехники и электроники АН СССР применяются и для исследования радиоизлучения космического водорода.

Особенно перспективно применение парамагнитных усилителей в коротковолновой части сантиметрового и в миллиметровом диапазоне волн, в которых еще не существует малошумящих усилителей других типов.

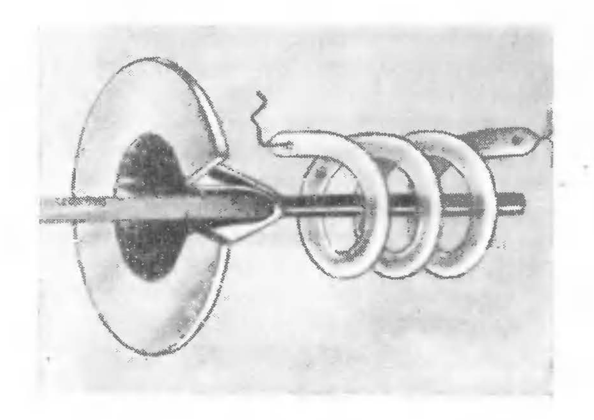
ЯРЧЕ СОЛНЦА

Наиболее молодая область квантовой радиоэлектроники — оптические квантовые генераторы — как явствует из самого названия, относится к оптической области, бесспорному царству квантовой физики. Почему же мы считаем ее радиоэлектроникой? Потому, что в отличие от обычных оптических источников, являющихся тепловыми источниками, в которых отдельные излучатели (атомы, молекулы, ионы) некогерентны, в новых оптических квантовых генераторах все излучатели, участвующие в создании полезного излучения, излучают когерентно*. А когерентность такого рода является особенностью систем радиоэлектроники и обеспечивается наличием обратной связи, дотоле неизвестной в оптике.

Забегая вперед, отметим, что индуцированное излучение всегда когерентно возбуждающему полю, и поэтому для усиления электромагнитной волны при помощи индуцированного излучения (в соответствии с авторской заявкой Фабриканта и др.) обратная связь не обязательна, а необходимо лишь наличие активной среды. Если инверсия очень велика и превосходит потери, то в среде и без обратной связи могут возбуждаться бегущие волны, но при этом, как правило, будет возбуждаться сразу много типов волн, и поэтому степень когерентности будет мала. Лишь наличие обратной связи обеспечивает преимущественное возбуждение немногих типов волн (в пределе одного типа волн), а следовательно, и высокую их когерентность.

В оптических квантовых генераторах любого типа имеются два общих основных элемента — активное вещество и оптический резонатор, осуществляющий обратную связь. Этот резонатор образован системой двух параллельных плоских зеркал или двух сферических зеркал, установленных так, что их оптические оси и фокусы совпадают (иногда применяется комбинация плоского и сферического зеркала). Одно из зеркал делается полностью отражающим, а другое частично прозрачным для вывода энергии во внешнее пространство.

Сейчас известны многие десятки активных сред, применяемых в оптических квантовых генераторах. Среди них монокристаллы, стекла, жидкости, газовые смеси и чистые газы. Твердые тела

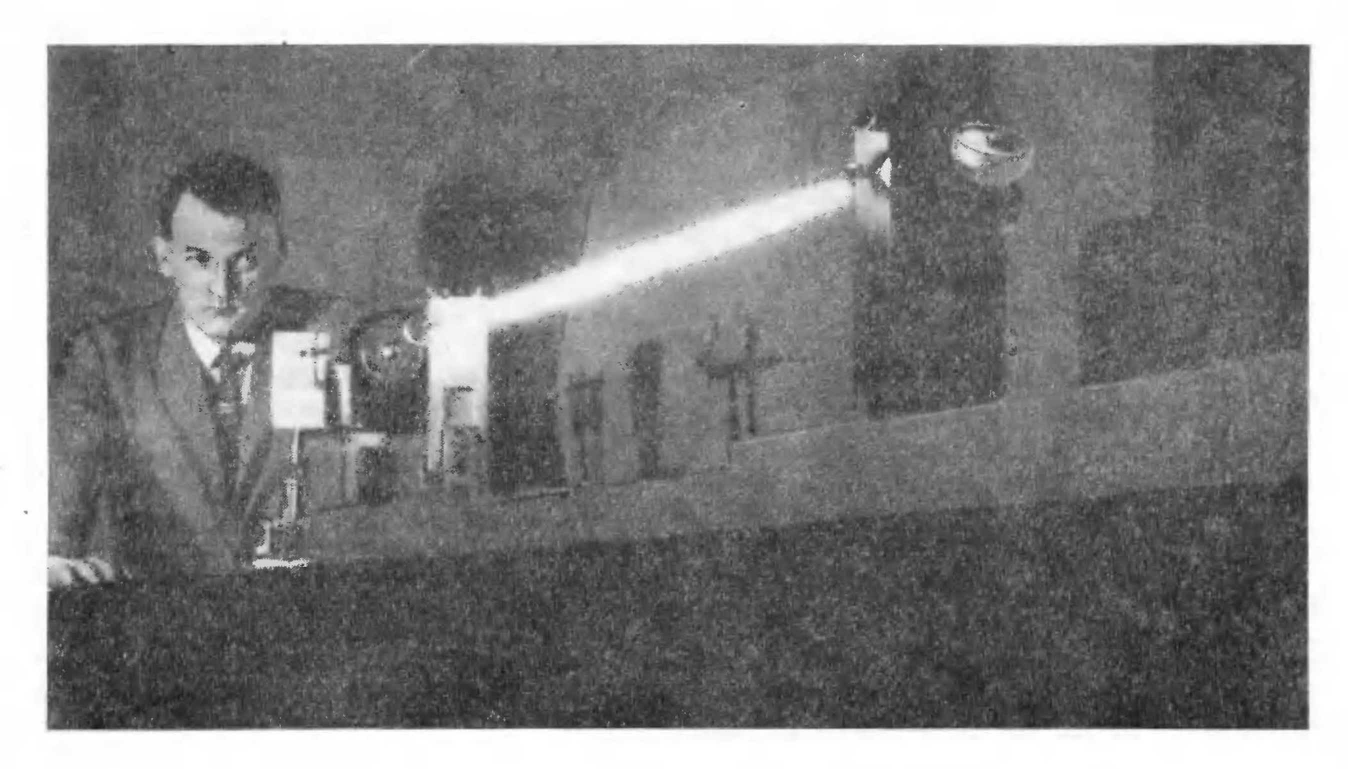


Эскиз оптического квантового генератора позволяет видеть его «сердце»—стержень из синтетического рубина, окруженный спиральной лампой. Свет лампы возбуждает ионы хрома в рубине. Они запасают свет и внезапно испускают его.

«Курьер ЮНЕСКО», 1964 г., № 2.

---

* Излучатели называются когерентными, если между ними в течении некоторого времени (времени когерентности) сохраняется постоянная разность фаз. В результате эти излучатели могут, в частности, давать устойчивую (в течении времени когерентности) интерференционную картину.



Оптические квантовые генераторы позволяют получить луч видимого света в миллион раз более интенсивный, чем свет того же цвета, испускаемый Солнцем. Они открывают широкие перспективы практического применения в ряде областей.

На снимке: ученый проверяет работу газового оптического квантового генератора.

Фото лаборатории фирмы «Белл», Нью-Йорк, «Курьер ЮНЕСКО», 1964 г., № 2.

и жидкости приводятся в активное состояние оптической накачкой при помощи интенсивных источников импульсного или непрерывного света. Некоторые жидкости могут быть приведены в активное состояние электролитической диссоциацией. На газы проще всего воздействовать при помощи электрического разряда. Особое место занимают полупроводниковые активные среды, предложенные Н. Г. Басовым, Б. М. Вулом и их сотрудниками. Эти среды открывают возможность построения оптических квантовых генераторов с непосредственным преобразованием электрической энергии в свет при к. п. д., близком к 100%.

Спектральный диапазон, в котором в настоящее время осуществлены оптические квантовые генераторы, простирается примерно от 0,3 до 30 *мк* . Конечно, пока перекрыт далеко не весь этот огромный диапазон. Наибольшее количество генераторов работает в области 0,6—2 *мк*.

Существенным отличием оптических квантовых генераторов от обычных источников света является большая направленность их излучения Если в генераторе обеспечены условия возбуждения лишь одного типа волны, то направленность излучения ограничивается лишь дифракционными явлениями на выходном отверстии генератора. В этом случае при помощи оптических систем (линз или зеркал) сравнительно небольших размеров выходной пучок генератора можно сделать столь узким, что даже на Луне он будет освещать поверхность диаметром порядка сотен метров. Световое пятно, получавшееся в опытах по световой локации Луны, выполненных Физическим институтом Академии наук СССР в 1963 г., имело диаметр около 3 *км* в связи с тем, что в применявшемся оптическом квантовом генераторе возбуждалось одновременно несколько типов волн.

Одновременное возбуждение нескольких типов волн является вредным эффектом, так как это не только уменьшает направленность, но и понижает предельную энергию основной волны. Побочные волны возникают вследствие того, что для них оказывается выполненным условие самовозбуждения. Во многих случаях условие самовозбуждения оказывается выполненным также для так называемых внутренних типов колебаний, т. е. для волн, распространяющихся внутри активной среды как в некотором



Когда-нибудь луч оптического квантового генератора можно будет использовать для одновременной передачи огромного числа телефонных переговоров и телевизионных программ.
На фото: показана важнейшая часть модели газового оптического квантового генератора на смеси гелия и неона.

«Курьер ЮНЕСКО», 1964 г., № 2.

объемном резонаторе. Они не выходят наружу вследствие полного внутреннего отражения на границе активной среды и поэтому не влияют на направленность излучения генератора, но отбирают заметную часть энергии активной среды, существенно влияя на выходную энергию генератора. Особенно вредно это в генераторах с модулированной добротностью, предназначенных для получения коротких мощных импульсов. В этих генераторах полезная обратная связь по основной волне включается лишь по мере надобности, в то время, как многие паразитные обратные связи остаются включенными непрерывно.

Излучение оптических квантовых генераторов сильно сконцентрировано не только в пространстве, но и по частоте. Это результат действующей в них обратной связи. Условие самовозбуждения здесь, также как в генераторах радиоволн, лучше всего выполняется для одной определенной частоты. Именно на этой частоте постепенно нарастают колебания генератора, подавляя колебания со всеми другими частотами. Как и в радиодиапазоне, ширина полосы генерируемых частот в пределе ограничивается флуктуациями. Фактически полоса определяется рядом технических причин. В оптических квантовых генераторах обычно главную роль в уширении спектра играет факт одновременного возбуждения многих типов колебаний. Они обычно различаются по частоте и расширяют не только пространственную диаграмму излучения генератора, но и спектр генерируемых им частот. Для ликвидации вредного действия побочных типов колебаний их приходится подавлять, например, применением дополнительных фильтров или уменьшением степени возбуждения с тем, чтобы условие самовозбуждения выполнялось лишь для одного типа колебаний.

Оптические квантовые генераторы вместе с необходимыми системами модуляции и приема уже нашли ряд применений. Построены оптические локаторы, работающие по принципу импульсного или импульсно-фазового радиолокатора. Они основаны на излучении чрезвычайно коротких оптических импульсов и приеме их отражений от цели. Разрешающая способнсть таких локаторов в ряде случаев выше, чем при применении радиоволн.

Проводятся успешные опыты по применению оптических квантовых генераторов в системах связи. Пропускная способность таких систем практически беспредельна, достигая сотен тысяч телевизионных каналов. Вряд ли это можно полностью использовать в какой-либо системе связи. Однако создать на новой базе системы соединения автоматических телефонных станций или системы автоматического управления сложными объектами представляется вполне реальным.

Интерференционные системы с когерентными источниками света уже применяются для уточнения величины эталона длины и для калибровки мерных проволок.

Квантовая радиоэлектроника открывает перед учеными заманчивую возможность уменьшения числа независимых эталонов. Сейчас среди других основных величин приходится независимо определять метр и секунду. Квантовая радиоэлектроника позволяет применить для их эталонирования единый физический процесс, проявляющийся в виде подходящей спектральной линии. При этом длина волны соответствующего излучения может быть принята за прототип эталона длины, а соответствующий период электромагнитной волны — за прототип единицы времени, через которые с высокой точностью будут выражены практические единицы — метр и секунда. Такие прототипы обладают ценным свойством — их можно независимо воспроизвести, а поэтому они не могут быть утрачены и не нуждаются в транспортировке.

Возможность достижения чрезвычайно большой концентрации энергии в пучке оптического квантового генератора уже применяется для обработки твердых материалов — пробивания отверстий в алмазных и рубиновых заготовках фильеров и подшипников, обработки сверхтвердых сплавов, для сварки металлов в вакууме и т. п. Делаются успешные опыты по применению этих приборов при тонких хирургических операциях.

Эти возможности, естественно, породили за рубежом многочисленные толки о новом «лазер-

ном» оружии*. Мы не будем здесь обсуждать этот аспект проблемы. Более интересными представляются возможности применения концентрированных электромагнитных потоков оптического диапазона для создания нового типа ускорителей элементарных частиц, для стимулирования термоядерных реакций, для построения новых систем космической и межпланетной связи.

МАГНИТОМЕТРЫ И ГИРОСКОПЫ

Квантовая радиоэлектроника не ограничивается областями, о которых здесь рассказано. Уже действуют различного типа квантовые магнитометры, с большой точностью измеряющие магнитные поля от самых сильных, создаваемых в лабораториях, до самых слабых, возникающих в космическом пространстве. Такие магнитометры были установлены на борту советских и американских спутников и космических станций и передали сведения о магнитных полях Луны и Венеры, о строении внешнего магнитного поля Земли. Магнитометры такого типа, установленные на самолетах, вертолетах и автомобилях, применяются для разведки полезных ископаемых, а стационарные приборы, регистрирующие вариации магнитного поля Земли, помогают установить связь между этими вариациями и процессами, происходящими на Солнце.

Известно, что многие элементарные частицы и многие ядра атомов обладают свойством, присущим свойству вращающегося волчка или гироскопа. Это явилось основой многочисленных попыток построения гироскопов, не содержащих макроскопических вращающихся тел, а использующих механический момент (спин) микрочастиц. Пока еще эти попытки не увенчались успехом, однако принципиальных препятствий на этом пути, по-видимому, нет.

Новым конкурентом механических гироскопов может явиться гироскоп, основанный на использовании оптических квантовых генераторов. Дело в том, что система оптической обратной связи может быть замкнута в кольцо аналогично тому, как можно соединить волноводом выход лампы бегущей волны с ее входом. Но в отличие от лампы бегущей волны оптический квантовый генератор не обладает направленным усилением. Поэтому при замыкании кольцевой обратной связи в нем с равным успехом возбудятся две волны, бегущие навстречу. Теория показывает, что частота колебаний в этих волнах будет одинаковой. Но если оптический квантовый генератор с кольцевой обратной связью лежит на вращающейся платформе, то частота волны, бегущей в сторону вращения, будет отличаться от частоты волны, бегущей навстречу вращению. Измеряя разность этих частот, можно определить скорость вращения платформы. Такие опыты уже успешно выполнены. Естественно, что, зная скорость вращения, можно определить и угол поворота за время измерения, а именно это и делают при помощи гироскопов. Пока еще точность новых приборов не очень высока, но их возможности далеко не исчерпаны.

Гамма-лучи, испускаемые при радиоактивном распаде, это электромагнитные волны. Из оптического закона Кирхгофа следует, что должен существовать и обратный процесс — резонансное поглощение гамма-квантов. Однако долгое время это явление не удавалось наблюдать.

Вследствие отдачи радиоактивное ядро, испускающее гамма-квант, отбрасывается в направлении, противоположном вылету кванта. На это тратится часть энергии, освобождающейся из ядра. В результате энергия излучаемого кванта и соответствующая частота уменьшаются. При поглощении гамма-кванта неподвижное ядро тоже приобретает некоторую скорость. На это тратится часть энергии поглощаемого кванта.

В результате гамма-квант не может быть поглощен тем же ядром, которое его излучило. Он окажется вышедшим из резонанса на удвоенную энергию отдачи.

Несколько лет назад немецкий ученый Р. Л. Мёссбауер установил, что при известных условиях излучение и поглощение гамма-квантов может происходить без отдачи, а значит, и без сдвига спектральных линий. Открытие Мёссбауера позволило получить в гамма-диапазоне очень узкие спектральные линии и применить их для тонких исследований кристаллов и атомных ядер и проверки предсказаний теории относительности.

Квантовая радиоэлектроника очень молода, но она уже достигла выдающихся результатов и охватила огромный диапазон частот. Ученые обсуждают возможности переноса когерентных систем в еще более коротковолновую область — область рентгеновых лучей и даже в область гамма-лучей, где Мёсбауер несколько лет назад обнаружил чрезвычайно узкие спектральные линии. Здесь еще много неразрешенных вопросов. Есть они и в уже освоенных областях.

Перед квантовой радиоэлектроникой большое будущее.

---

* В США оптические квантовые генераторы обычно называют лазерами или оптическими мазерами. Первая буква в слове «лазер»—это первая буква английского слова «свет», так же как первая буква в слове «мазер»— от английского «микроволны».

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ТВЕРДЫЕ СХЕМЫ

Проф. А. А. КОЛОСОВ

Андрей Александрович Колосов. Родился в 1907 г. в Москве. В 1930 г. окончил 1-й Московский Государственный университет по физико-математическому факультету. До 1938 г. работал в Центральном научно-исследовательском институте связи по радиоприемным устройствам. С начала Великой Отечественной войны—в кадрах Советской Армии. В марте 1941 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1950 г.—докторскую. В 1955 г. ему присвоено звание профессора. С 1954 г. А. А. Колосов заведует кафедрой Московского физико-технического института.

В течение последних лет радиоэлектроника стремительно развивалась. За этот период существенно изменились методы построения как сложных радиоэлектронных систем, так и устройств, входящих в эти системы. Достигнуты важные результаты и в области, относящейся к элементам радиоэлектронных схем.

Однако до недавнего времени некоторые принципы проектирования радиоэлектронных устройств сохранялись теми же, что и на самых первых этапах развития радиотехники. Эти принципы сводятся к тому, что проектировщик аппаратуры строит схему из большого числа дискретных активных и пассивных элементов, стремясь создать из них наиболее удачную комбинацию, удовлетворяющую заданным требованиям.

Подобное построение аппаратуры имеет ряд принципиальных недостатков. Поэтому разработка новых методов создания высоконадежных, малогабаритных, рассчитанных на широкую автоматизацию производства радиоэлектронных устройств могла бы привести к подлинному техническому перевороту.

Сейчас радиоэлектроника стоит на пороге такого технического переворота, который по своей значимости, возможно, будет превосходить скачок вперед, сделанный в начале настоящего столетия при переходе от искровой и дуговой радиотехники к радиотехнике электронной лампы.

Сущность новых принципов создания радиоэлектронной аппаратуры заключается в отказе от построения устройств, состоящих из совокупности большого числа дискретных активных и пассивных элементов, и в переходе на моноблоки твердого тела. Эти моноблоки, имеющие микроминиатюрные размеры, за счет создания в твердом теле соответствующих областей и слоев с требуемыми свойствами формирования и преобразования электрического сигнала могут выполнять те же функции, что и обычные электронные блоки, состоящие из набора дискретных элементов, например функции генерирования, усиления и детектирования. Микроминиатюрные радиоэлектронные устройства в том случае, когда они выполняются на базе полупроводникового твердого тела, получили название полупроводниковых твердых схем.

Методы создания полупроводниковых твердых схем. В твердых схемах используются полупроводниковые материалы; поэтому изготовление этих схем должно быть основано на полупроводниковой технологии. Однако необходимо иметь в виду, что здесь требуется значительно более высокий уровень технологии, чем при производстве полупроводниковых приборов.

При создании твердых схем широко применяют метод диффузии. Учитывая, что основными элементами твердых схем являются переходы между слоями с электронной проводимостью (n-слой) и с дырочной проводимостью (p-слой), рассмотрим процесс получения простейшего перехода — p-n перехода — методом диффузии.

В качестве исходного материала берут пластину кремния p-типа (рис. 1,*а*) с тщательно обработанной поверхностью. Если эту пластину нагреть в атмосфере кислорода до высокой температуры, то на ее поверхности образуется слой окиси кремния (рис. 1,*б*). Снимая, там где это требуется, слой окиси

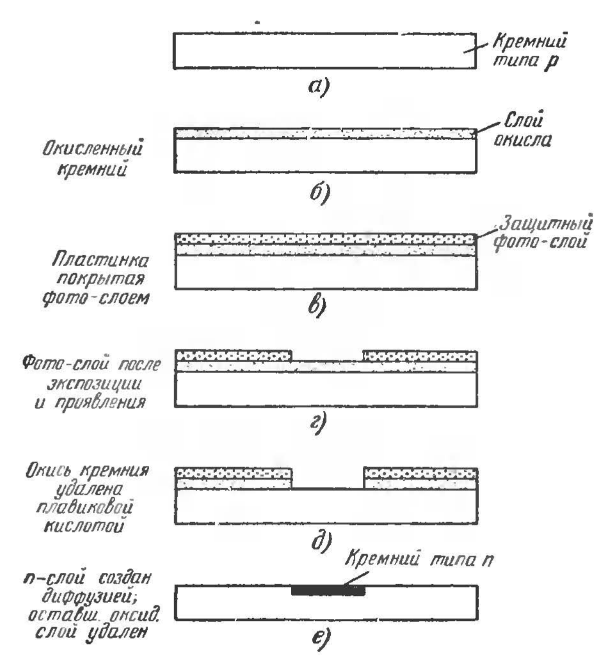


Рис. 1. Основные этапы создания *p-n* перехода с помощью оксидной маски.

кремния, можно выбрать те части поверхности пластинки, какие нужно подвергнуть диффузии. В тех областях, где окись не удалена, процесс диффузии идти не может.

Для снятия слоя окиси используются фотохимические процессы. Пластину помещают в фотохимический реактив и затем высушивают. После высушивания на ее поверхности создается тонкая пленка защитного фотослоя (рис. 1,*в*). Экспозиция достигается методом контактной печати с помощью фотонегатива, на который нанесена соответствующая конфигурация миниатюрной схемы. Фотонегативы получают с помощью специальной проекционной установки, имеющей весьма высокую разрешающую способность. Для того чтобы заменить выбранную конфигурацию на любую другую, достаточно сменить фотонегатив.

Следующей операцией является проявление, в результате которого защитный фотослой оказывается снятым с тех частей поверхности пластины, которые должны быть подвергнуты диффузии (рис. 1,*г*).

Если теперь поместить пластину в ванну с плавиковой кислотой, то оксидный слой будет снят только с мест, не защищенных фотослоем (рис. 1,*д*). Плавиковая кислота растворяет только окись кремния, не воздействуя на сам кремний или защитный фотослой.

Создание этим способом оксидной маски из окиси кремния позволяет осуществлять диффузию только в точно выбранных областях пластины, не подвергая диффузии остальные области.

Диффузию проводят при температуре около 1 200° C в атмосфере паров вещества, вводимого в кремний в качестве примеси. Для кремния *p*-типа с целью получения *n*-слоя в качестве примеси можно использовать сурьму, мышьяк, висмут и фосфор. После проведения процесса диффузии в областях, не закрытых оксидной маской, создается *n*-слой (рис. 1,*е*).

Таким образом, в выбранной области создается *p-n* переход. В случае более сложных переходов процесс диффузии и соответственно необходимые подготовительные операции проводят несколько раз. Применяя методы диффузии, можно также создавать сопротивления в твердой схеме, внося нужную величину примесей в точно фиксированной области. Элементы схемы соединяют между собой миниатюрными токонесущими полосками из напыленного алюминия.

При изготовлении твердых схем многие технологические операции являются совмещенными для целой группы схем. На рис. 2 показана полупроводниковая пластина, на которой сформировано 29 твердых схем. Для этой пластины все предшествующие технологические операции являлись совмещенными для всех 29 схем. Эту пластину далее разрезают алмазным резцом, выделяя отдельные схемы, к которым присоединяют затем выводы. Внешний вид схемы в корпусе до окончательной ее заделки показан на рис. 3. Размеры корпуса составляют всего 6,35 *мм* на 3,175 *мм*. Подсоединение схемы к внешним выводам выполнено с помощью золотых проводничков.

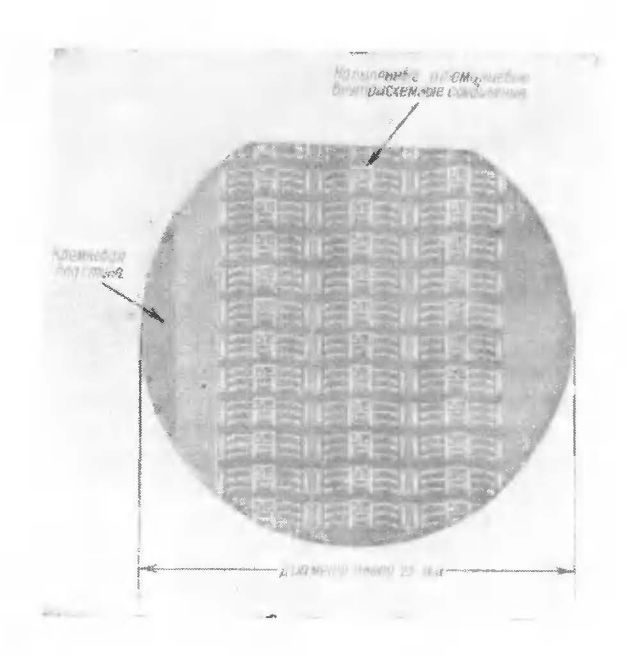


Рис. 2. Кремниевая пластина с 29 схемами типа «или—не»/«и—не».

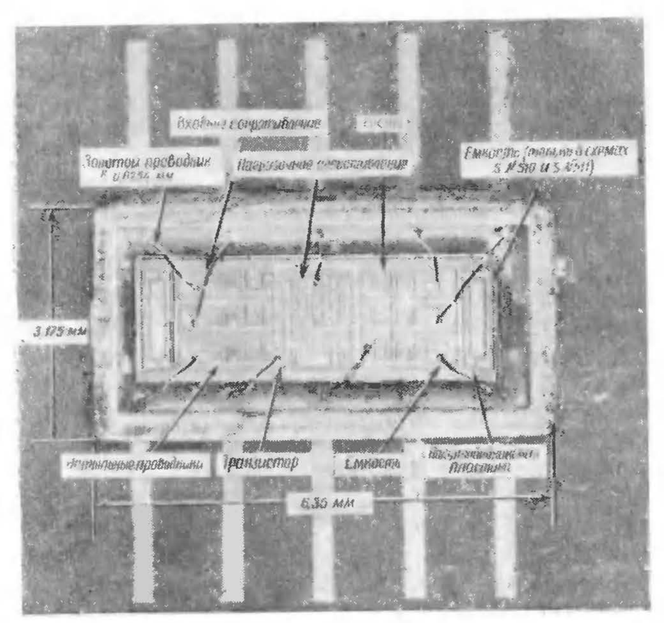


Рис. 3. Твердая схема типа «или с исключением».

ОСОБЕННОСТИ ТВЕРДЫХ СХЕМ

Полупроводниковые твердые схемы позволяют получить устройства с весьма малыми объемами и весами. В обычном радиоэлектронном устройстве, выполненном на дискретных компонентах, бо́льшая часть объема и веса занята элементами конструкции, не принимающими никакого непосредственного участия в формировании и преобразовании электрического сигнала. Активный материал устройства сосредоточен только в радиодеталях, т. е. в полупроводниковых приборах, сопротивлениях, конденсаторах, индуктивностях, в то время как панели, диэлектрические платы, устройства внешнего оформления конструкции, крепящие и изолирующие детали в самом электрическом процессе не участвуют. Объем и вес радиодеталей относительно объема и веса всей конструкции составляют малую величину. Однако и в самих радиодеталях защитные корпуса и оболочки, система выводов и т. п. составляют бо́льшую часть их объема и веса. Таким образом, для устройства в целом отношение объема и веса «активных материалов», участвующих в электрическом процессе, к общему объему и весу всей конструкции в большинстве случаев составляет ничтожные части процента. Резкое сокращение габаритов и весов при использовании микросхем достигается за счет значительного увеличения доли активных материалов в общей конструкции.

В твердых схемах схемные элементы создаются в полупроводниковом твердом теле. Для самой полупроводниковой пластины, на основе которой создается твердая схема, можно получить плотность размещения в несколько сотен тысяч эквивалентных элементов в одном кубическом сантиметре. С учетом устройства выводов и корпуса твердой схемы «плотность упаковки» элементов будет значительно ниже указанной величины.

Однако, несмотря на это, использование твердых схем позволяет резко снизить объемы и габариты по сравнению с устройствами, выполненными на обычных дискретных компонентах.

Малогабаритность конструкций не является главным достоинством твердых схем, хотя на первых этапах развития именно это обстоятельство привлекало наибольшее внимание. Большим преимуществом является их высокая надежность.

Опыт эксплуатации устройств на твердых схемах пока весьма ограничен. Все же по имеющимся данным можно считать, что твердая схема, состоящая из нескольких десятков элементов, имеет примерно ту же надежность, что и один полупроводниковый прибор обычного типа.

Весьма важным обстоятельством является также возможность широкого применения резервирования в устройствах на твердых схемах. Все методы резервирования связаны с использованием избыточности элементов. Эта избыточность в случае обычных дискретных компонентов может привести к тому, что веса и габариты аппаратуры окажутся недопустимо большими. В то же время в случае твердых схем, которые сами по себе имеют высокую надежность, соответствующим образом выполненное резервирование позволит получить аппаратуру малого объема и веса, безотказно действующую в течение многих десятков тысяч часов.

ТИПЫ ТВЕРДЫХ СХЕМ

При разработке твердых схем наибольшее внимание уделяется логическим схемам, которые используются в цифровых вычислительных устройствах. Важнейшей функцией логических схем является выработка логического решения на выходе схемы на основании сигналов, поданных на ее вход.

Основные операции, определяющие логическое решение, есть операции: «и», «или», «не». Более сложные операции в вычислительных устройствах могут быть реализованы с помощью сочетания указанных простейших операций. Если создать схему «или—не», которая могла бы также работать и как схема «и — не», то подобная единственная схема позволила бы в соответствующих сочетаниях реализовать любые логические операции.

Такие схемы существуют и совместно со схемой триггера, представляющего собою ячейку быстродействующей электронной памяти, позволяют построить разнообразные устройства дискретного счета. При соответствующем выполнении схемы «или — не»/«и — не» комбинация из двух таких схем образует триггер. Таким образом, при использовании одной только схемы типа «или — не»/«и — не» возможно построить значительную часть устройства вычислительных машин. Если память машины выполнить на электронных схемах, с использованием триггеров, то в принципе всю электронно-вычислительную машину определенного вида можно создать на базе только одной схемы. Подобная возможность является в высшей степени интересной.

В действительности при реальном проектировании строить машину таким образом вряд ли целесообразно. В первую очередь вместо триггера на основе двух схем можно выполнить более надежный триггер на одной твердой схеме. Кроме того, осуществление памяти машины на триггерах приводит к весьма нерациональным решениям, допустимым только для случая памяти малого объема. Имеется и ряд других обстоятельств, по которым возникает необходимость разработки некоторого количества дополнительных типов схем. Однако не только возможно, но и вполне целесообразно выбирать такие решения, в которых около 80% всех микросхем вычислительной машины представляют собой схемы двух основных типов (схемы «или — не»/«и — не» и триггер), в то время как общее число всех используемых в машине видов схем не превышает 8—10 типов.

Возможности построения широкого класса различных устройств с использованием минимального количества типов схем является основной причиной того, что при создании твердых схем особое внимание уделяется схемам логического типа.

СИСТЕМА ЛОГИЧЕСКИХ ТВЕРДЫХ СХЕМ

Изложенные соображения позволяют создать законченную систему, на базе которой можно построить любые логические устройства на твердых схемах. Работа над твердыми схемами ведется в целом ряде стран. Здесь будет дано описание двух систем твердых схем американской фирмы Texas Instruments, так как по этим системам имеются довольно подробные опубликованные материалы.

Первая из них носит название серии 51. В эту серию входят шесть основных схем: SN-510 — триггер; SN-511 — триггер с повышенной нагрузочной способностью; SN-512 — схема «или — не», которая также может работать как схема «и — не»; SN-513 — схема «или — не»/«и — не» с повышенной нагрузочной способностью; SN-514 — двойная схема «или — не»/«и — не»; SN-515 — схема «или с исключением».

Основные данные перечисленных схем приведены на рис. 4. Все схемы могут работать в диапазоне температур от —55° С до +125° С. Быстродействие схем и потребляемая мощность зависят от величины подаваемого питающего напряжения. При напряжении в 3 *в* схемы могут работать при максимальной тактовой частоте в 300 *кгц* и потребляют мощность от 2 до 4 *мвт*. При напряжении в 6 *в* максимальное быстродействие 500 *кгц*, а потребляемая мощность равна от 7 до 14 *мвт*.

Особенностью серии является применение для всех схем одного и того же базового кристалла. Другими словами, все схемы серии используют одинаковую полупроводниковую пластину со всеми входящими в нее элементами, транзисторами, сопротивлениями и емкостями. Общее число элементов — 31. Каждый из элементов, входящих в систему, электрически изолирован от всех остальных. Соединения между элементами выполняются напылением токопроводящих полосок из алюминия. При использовании одного типа базового кристалла различие между схемами достигается выбором соответствующих элементов и соединений между ними. Схемы рис. 2 имеют напыление проводников, соответствующее схеме SN-512. Это напыление ведется одновременно для всей группы схем, показанной на рисунке, через специальную маску. Схема, показанная на рис. 3, за счет другой конфигурации напыления проводников является схемой типа SN-515, хотя обе рассмотренные схемы имеют один и тот же базовый кристалл. Размеры твердой схемы в натуральную величину показаны на рис. 5.

Схемы с большим быстродействием, рассчитанные на тактовую частоту в 1 *Мгц*, соответствуют серии 53. Схемы этой серии используют 4-слой-

SN-510	SN-511	SN-512	SN-513	SN-514	SN-515
Триггер	Триггер	«или—не»/ «и—не»	«или—не»/ «и—не»	Двойная схема «или—не»/ «и—не»	Схема «или с исключением»

Рис. 4. Основные данные серии 51.

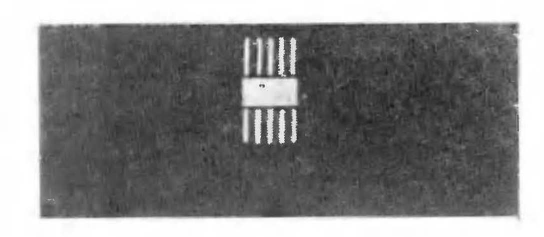


Рис. 5. Твердая схема в натуральную величину.

ные кремниевые структуры, созданные методом тройной диффузии на подложке исходного материала *p*-типа.

В результате двух первых процессов диффузии формируются *p-n-p* транзисторы (рис. 6). В качестве входных диодов используются переходы эмиттер — база *p-n-p* транзисторов, которые применяются как отдельные схемные компоненты. Выходными диодами являются переходы база — эмиттер *n-p-n* транзисторов (рис. 6). Такой вид диодов позволяет получить более высокое входное сопротивление и более низкое выходное сопротивление.

В систему элементов входят 6 типов твердых схем (рис. 7): SN-530 — триггер, включающий в себя элемент с двумя устойчивыми состояниями, управляющие цепи и входные логические цепи; SN-531 — схема типа «и — не»/«или — не» на 5 входов; SN-532—схема типа «и»/«или» на 5 входов; SN-533—сдвоенная схема «и—не»/«или—не», из которых каждая имеет три входа; SN-534 — сдвоенная схема, содержащая схему «и»/«или» на 2 и 3 входа; SN-535 — схема, содержащая четыре отдельных инвертора.

Аналогично серии 51 все перечисленные схемы в качестве основы имеют один и тот же базовый кристалл. Этот кристалл имеет размеры 1,65×3,81 *мм*. Число элементов, входящих в базовый кристалл, больше, чем в предыдущей серии, и равно 69. В их число входят: транзисторов *n-p-n* 28; транзисторов *p-n-p* 10; емкостей 5; сопротивлений с номиналами от 300 *ом* до 8 *ком* 26. Большая часть сопротивлений имеет от двух до четырех отводов.

Ни в одной из схем серии полное число элементов не используется; однако их большое количество позволяет строить разнообразные и довольно сложные схемы при одном и том же базовом кристалле миниатюрного размера. Это видно, например, из рис. 8, на котором показана схема триггера SN-530 серии 53.

ТРУДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ СХЕМ

При наличии ряда достоинств твердых схем изготовление аппаратуры на этих схемах связано с рядом значительных трудностей. Здесь следует остановиться только на некоторых из них.

В полупроводниковых приборах обычного типа одна из основных производственных проблем связана с обеспечением требуемого процента выхода годных приборов. Для этого требуется высокая степень чистоты всех исходных материалов, тщательно отработанная технология, достаточно совершенное производственное и измерительное оборудование, хорошо организованная система пооперационного контроля. При изготовлении твердых схем возникают сходные вопросы, но в более сложной и острой форме.

Представим себе, что мы имеем твердую схему, в которую входит 20 транзисторных переходов. Примем, что средний процент выхода, т. е. вероятность получения отдельного годного перехода, соответствует 0,7.

Если считать, что все причины, приводящие к браку, в отдельных переходах взаимно не кореллированы, то процент выхода твердой схемы с двадцатью переходами, даже без учета других элементов, входящих в схему, был бы равен $0{,}7^{20}$, т. е. $2{,}3 \cdot 10^{-4}$. Другими словами, из 100 000 твердых схем только 23 были бы годными. В действительности для полупроводниковых твердых схем более правильно говорить не о проценте выхода каждого перехода, а о проценте выхода для технологической операции, поскольку большая часть операций одновременно относится ко всем элементам схемы. При производстве твердых схем в каждой операции выход должен быть почти равен 100%. Если это условие не выполняется, то общий выход будет очень мал.

Увеличению процента выхода твердых схем уделяется очень большое внимание. По имеющимся литературным данным в настоящее время процент выхода может быть получен с величиной от 10 до 50% в зависимости от сложности схемы.

СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ СХЕМАМИ. МОЩНОСТЬ РАССЕИВАНИЯ

Следующий вопрос, который возникает вслед за проблемой выхода, это вопрос о междусхемных соединениях. Для подключения твердых схем в каждой схеме должна быть создана система выводов.

Выбранная конструкция системы выводов и междусхемных соединений должна обеспечивать высокую надежность. Если это условие не выполняется, то теряется смысл использования твердых схем. Кроме того, требуется, чтобы потери мощности на междусхемных соединениях были минимальными. Выполнение указанных требований резко усложняется тем обстоятельством, что система выводов и соединений должна быть предельно компактной.

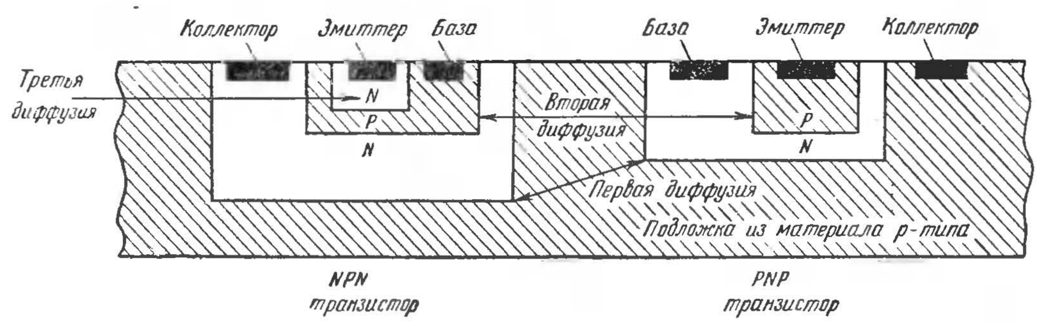


Рис. 6. Многослойная структура твердой схемы, созданная процессом тройной диффузии.

SN530J-K триггер

Выводы: (6) $\bar{Q}$, (10) Q, (2) J^*, (1) J, (4) K^*, (5) K, (7) ТИ, (9) Предварит установка

Логические комбинации на входах

J	K	J^*	K^*	$\bar{Q}$ (t_{n+1})
0	1	0	0	$\bar{Q}_n$
1	0	0	0	$\bar{Q}_n$
1	1	0	0	$\bar{Q}_n$
0	1	0	1	$\bar{Q}_n$
1	1	0	1	$\bar{Q}_n$
1	0	1	0	$\bar{Q}_n$
1	1	1	0	$\bar{Q}_n$
1	0	0	1	1
0	1	1	0	0

(J, K, J^*, K^* — в момент t_n)

V_{CC} — Вывод № 3
Земля — Вывод № 8

$J^* = K^* = 1$

J (t_n)	K (t_n)	Q (t_{n+1})
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	$\bar{Q}_n$

t_n — единичн период перед подачей ТИ
t_{n+1} единичн. период после ТИ
Высокое напряжение представляет логический «1» уровень
Импульс, поданный на вход предварит установки, устанавливает транзистор Q в состояние «1»

$J = K = 0$

J^* (t_n)	K^* (t_n)	Q (t_{n+1})
0	0	$\bar{Q}_n$
0	1	1
1	0	0
1	1	Q_n

Примеры логического управления: счетчик - подсоедините выводы 1, 2, 4 и 5 к земле; регистр сдвига - подсоедините выводы 2 и 4 к V_{CC}, 1 к выводу 10 предыдущей схемы и 5 к выводу G предыдущей схемы

SN531 Логические цепи НЕ-И или НЕ-ИЛИ

(3) V_{CC}, (8) Земля; входы: (2) A, (4) B, (5) C, (9) D, (10) E, (6) X; выходы: G (1), Y (7)

Логическая операция	НЕ-И («1» полож. ур)	НЕ-ИЛИ («1» отриц. уров.)
G	$\overline{ABCDE}$	$\overline{A+B+C+D+E}$
Y	ABCDE	A+B+C+D+E
C*	$\overline{ABCDE+Y}$	$\overline{(A+B+C+D+E)Y}$

Примечание. 1) Вывод X используется для присоединения выхода дополнительной схемы и с целью увеличения числа входов: 2) *) - логическая операция, реализуемая путем подключения выхода SN532 к выводу Y;

SN532 Логические цепи И или ИЛИ

V_{CC} (3), Земля (8), V_{EE} (2); входы: (1) A, (4) B, (5) C, (9) D, (10) E, (6) X; выход Y (7)

Логическая операц.	И («1» полож. ур)	ИЛИ («1» отриц. ур)
Y	ABCDE	A+B+C+D+E

Вывод X используется для присоединения к схеме SN531 с целью увеличения числа входов последней схемы

SN533 Логические цепи НЕ-И или НЕ-ИЛИ

(3) V_{CC}, (8) Земля; входы: (2) A, (6) B, (7) C, (4) D, (9) E, (10) F; выходы: G (1), H (5)

Логическая операц.	НЕ-И («1» пол. уров)	НЕ-ИЛИ («1» отр. ур)
G	$\overline{ABC}$	$\overline{A+B+C}$
H	$\overline{DEF}$	$\overline{D+E+F}$

SN534 Логические цепи И или ИЛИ

(3) V_{CC}, (8) Земля, (2) V_{EE}; входы: (7) A, (6) B, (4) C, (5) D, (10) E; выходы: G (7), H (6)

Логическая операц.	И («1» полож. ур)	ИЛИ («1» отр. ур.)
G	AB	A+B
H	CDE	C+D+E

SN535 Группа инверторов

(3) V_{CC}, (8) Земля; входы: (6) A, (7) B, (9) C, (10) D; выходы: G_1 (1), G_2 (2), G_3 (4), G_4 (5)

	Логич. опер.
G_1	$\bar{A}$
G_2	$\bar{B}$
G_3	$\bar{C}$
G_4	$\bar{D}$

Рис. 7. Схема серии 53.

Плотность упаковки малогабаритных устройств на обычных дискретных компонентах соответствует 2—3 элементам на 1 *см*³. Плотность упаковки элементов полупроводниковой твердой схемы может быть получена равной 200—300 тыс. эквивалентных элементов в 1 *см*³. Соотношение этих величин равно 10^5. Между тем для устройства в целом, выполненном на твердых схемах, выигрыш в габаритах по сравнению с обычными устройствами лежит в пределах 10^1—10^2. Таким образом, потенциальные резервы уменьшения габаритов за счет междусхемных соединений и общей компоновки элементов твердых схем соответствуют 1 000—10 000 раз. Реализация этих резервов ограничивается в первую очередь тем, что по мере сокращения габаритов все в более острой форме возникают вопросы, связанные с рассеиваемой мощностью. Используемые в настоящее время твердые схемы имеют величину рассеиваемой мощности в единицы милливатт на схему при питающих напряжениях в 3—6 *в*. Во многих случаях указанная величина мощности уже не позволяет обеспечить сокращения габаритов, так как это приведет к недопустимому увеличению рабочей температуры.

Снижение величины рассеиваемой мощности требует уменьшения питающих напряжений. Однако при этом, вследствие ухудшения характеристик транзисторов, уменьшается коэффициент передачи, а также быстродействие схем. Кроме того, снижается и величина помехозащищенности вследствие уменьшения рабочего уровня сигнала.

При питающих напряжениях в 0,3 *в* у усилителя на транзисторе, имеющем емкость коллектор — база в 1 *пф*, уже на частоте 10 *кгц* коэффициент передачи оказывается близким к нулю. Для того чтобы схема могла работать при быстродействии в несколько мегагерц, емкость транзистора должна быть равна $1 \cdot 10^{-3}$ *пф*. Аналогичное требование возникает и для схем, работающих в переключающем режиме.

Таким образом, снижение мощности рассеивания требует резкого уменьшения паразитных емкостей схемы. Предполагается, что при создании переходов с очень малыми емкостями можно будет получить схемы, работающие в режиме нановаттной мощности.

Когда мощность рассеивания снижена настолько, что она не определяет величины плотности упаковки, сокращение габаритов за счет конструктивных факторов возможно осуществить следующими двумя путями: уменьшением числа твердых схем, входящих в устройство, за счет получения более сложных микросхем с бо́льшим числом элементов в каждой схеме, а также созданием более совершенных систем междусхемных соединений.

Если процент выхода мал, то приходится применять простейшие схемы; общее число схем, входящих в устройство, возрастает, и проблемы междусхемных соединений существенно усложняются. При этом не только увеличиваются габариты устройства, но снижается надежность и возрастают потери мощности на вводах.

Существует ряд возможных конструктивных решений по способам соединения твердых схем между собой. Одно из подобных решений представлено на рис. 9. На этом рисунке показаны три твердые схемы, соединяемые между собой с помощью печатных плат.

Помимо ограничений, связанных с рассеиваемой мощностью и конструктивной компоновкой, имеется также ряд факторов принципиального характера, определяющих предельно допустимое уменьшение размеров твердых схем. К этим факторам относятся: флуктуация примесей, шумы в полупроводниках, влияние космических лучей и некоторые другие. Вопросы, с этим связанные, довольно сложны и требуют специального рассмотрения.

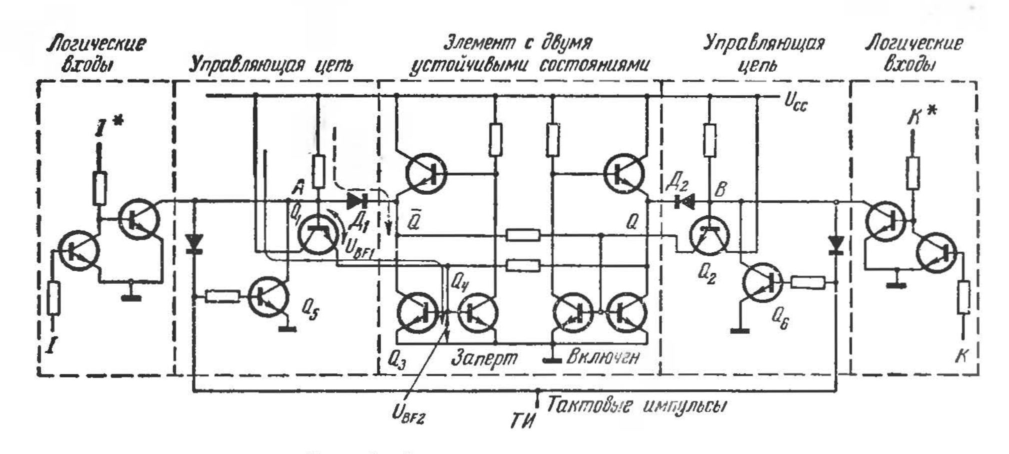


Рис. 8. Схема триггера типа SN-530.

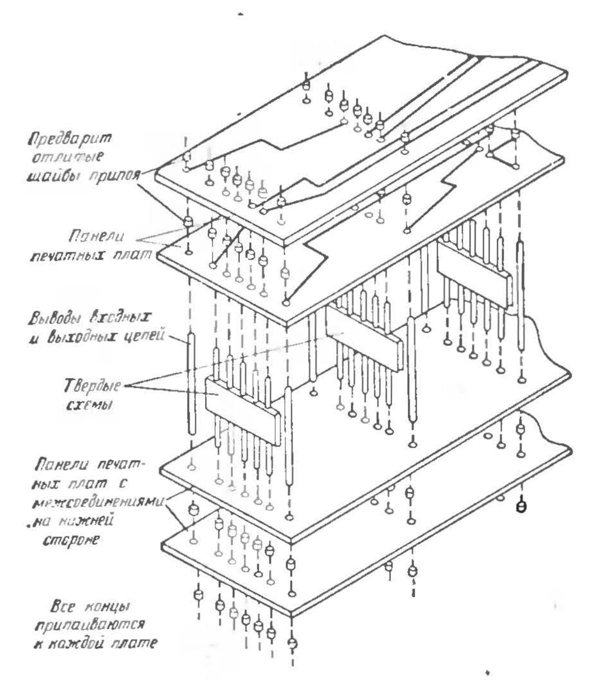


Рис. 9. Один из возможных способов междусхемных соединений для твердых схем.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ

Наряду с чисто техническими и производственными трудностями освоение твердых схем осложняется необходимостью обеспечить специальную подготовку для разработчиков радиоэлектронной аппаратуры на микросхемах. Это относится к специалистам, работающим во всех областях радиоэлектроники и электронной техники от сложных комплексов до элементов.

Разработчики систем должны уметь оценить, в какой степени применение микросхем целесообразно в данном конкретном случае, какая часть устройств должна выполняться на микросхемах и какой вид микросхем следует выбрать. Разработчики устройств, входящих в систему, должны иметь хорошую подготовку по схемотехнике микросхем, по конструированию аппаратуры на микросхемах и по вопросам измерений и испытаний микросхемной аппаратуры. Разработчики самих микросхем, помимо общей подготовки по перечисленным выше вопросам, должны хорошо владеть методами проектирования и создания микросхем, уделив особое внимание твердосхемной технологии.

От специалистов по схемотехнике твердых схем требуется хорошая подготовка в области технологии, без чего невозможно создать схемы, которые могут быть физически реализованы. Инженеры-технологи, со своей стороны, должны уметь предложить и обосновать новые схемные решения, если принятый к отработке вариант схемы нецелесообразно осуществлять по технологическим соображениям. В то же время для всех инженеров, ведущих работы в области твердых схем, необходимо глубокое понимание весьма сложных физических процессов, протекающих в материалах, на которых построены эти схемы. В связи с этим при подготовке специалистов возникает необходимость уделить серьезное внимание: электронике твердого тела как теоретической основе, на которой базируется техническая подготовка, физическим процессам в полупроводниковых материалах, схемотехнике твердых схем и твердосхемной технологии.

Трудности освоения твердых схем, которые были отмечены выше, в значительной степени относятся и к другим видам схем, используемых при микроминиатюризации. Однако нет сомнения в том, что все эти трудности будут успешно преодолены и что в течение ближайшего десятилетия твердые схемы получат широкое применение в радиоэлектронной аппаратуре.

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО

Кандидат технических наук В. А. БУНИН

Все орудия производства и предметы домашнего обихода, которые нас окружают, когда-то были изобретены. Первая регистрация изобретения произошла за 510 лет до н. э. (она касалась технологии приготовления пищи). Однако четкие патентные законы, позволяющие установить имя изобретателя, появились только в XVII в.

Изобретением признается прогрессивное, отличающееся существенной новизной решение технической задачи.

По патентным законам СССР изобретениями не могут считаться математические вычисления, некоторые игры, химические вещества и ряд других объектов, и это имеет свои основания. Следует подчеркнуть, что именно патентная литература представляет собой тот первоисточник, где впервые фиксируются принципиально новые достижения. Даже журнальные статьи, не говоря уже о книгах, запаздывают на месяцы, а зачастую и на годы по отношению к изобретениям. Это объясняется основной особенностью патентных зако-



Валентин Алексеевич Бунин. Родился в 1924 г. В 1951 г. окончил радиофакультет Московского авиационного института им. С. Орджоникидзе. В 1956 г. защитил диссертацию. Кандидат технических наук. Старший научный сотрудник ВНИИГПЭ.

иов: преждевременное разглашение сведений лишает автора возможности стать изобретателем.

Помимо фиксации фамилии автора изобретения, регулярно издаваемые описания изобретений служат ценным справочным материалом, рассылаемым Государственным комитетом по делам изобретений и открытий СССР не только по отечественным, но и по зарубежным библиотекам. В настоящее время наша страна обменивается патентными материалами (описаниями изобретений) приблизительно с тридцатью зарубежными социалистическими и капиталистическими государствами. Эти обменные патентные фонды служат ценным материалом, позволяющим не изобретать уже изобретенное.

Право использования изобретения (именуемое «лицензией») продается одной страной другой стране. Более того, изобретатель даже в пределах своей страны только сам может использовать свой патент. В СССР изобретатель, имеющий авторское свидетельство, пользуется поддержкой государства, которое берет на себя хлопоты по внедрению изобретения. Можно было бы еще много рассказать об изобретательстве. Однако более детальный анализ «патентоведения» выходит за рамки наших задач и поэтому приходится ограничиться лишь напоминанием одной из основных «заповедей» советских изобретателей: каждый, кто сделал изобретение, обязан подать соответствующую заявку в Государственный комитет по делам изобретений.

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Оговоримся, что основными областями мы будем называть те, по которым имеется наибольшее число изобретений. Разумеется, такой подход бывает не всегда правильным. Например, по квантово-механическим устройствам изобретений опубликовано мало, но, очевидно, что этой области предстоит бурное развитие. Простой подсчет авторских свидетельств, хранящихся в классе 21 (электротехника) во Всесоюзной патентно-технической библиотеке, показывает, как изобретения распределяются по разделам радиоэлектроники.

	1961 г.	1962 г.	1963 г.
Антенны и распространение радиоволн	16	19	21
Линии передачи и их узлы	36	45	38
Приемники и их элементы	39	59	45
Передатчики и их элементы	31	21	27
Квантовая радиоэлектроника	3	5	11
Генераторы колебаний специальной формы	39	57	54
Телевидение	20	39	26
Измерительная техника	105	124	109
Электропитание радиоустройств	39	41	38
Технология радиоаппаратуры	76	84	81
Электровакуумные приборы	49	45	38
Полупроводниковые приборы	12	40	42
Запись и воспроизведение звука и изображения	19	16	12
Прочие радиоустройства	28	41	45
Всего	512	636	587

Рассмотрим, в каких направлениях работали наши изобретатели.

В области антенной техники и распространения радиоволн основные усилия изобретателей были направлены на улучшение диаграмм направленности антенн, на увеличение широкополосности, на разработку немеханических способов сканирования. Изобретателем А. М. Маршевым [1] для подавления нежелательных сигналов, принимаемых со стороны боковых лепестков антенны радиолокационной станции, применена суммарно-разностная окраска принимаемых сигналов. Для значительного расширения рабочей полосы частот и улучшения поляризационных характеристик А. Ф. Яковлевым [2] предложена направленная антенна с логарифмической периодичностью.

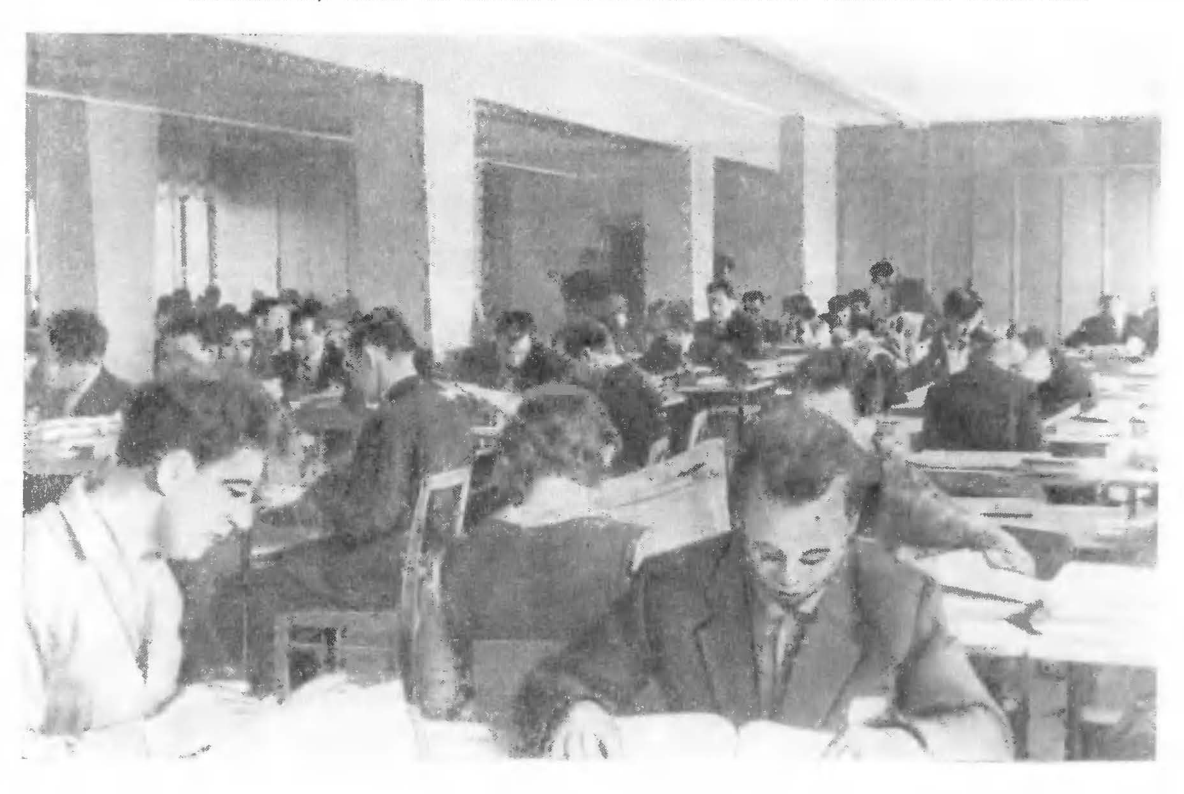
Линии передачи и их узлы усовершенствуются прежде всего в направлении перехода от механических узлов к быстродействующим электрическим узлам, примером которых может служить электрически управляемый фазовращатель [3], предложенный Д. Б. Зиминым, А. А. Долженковым и Л. Н. Дерюгиным. В этом фазовращателе использовано различное воздействие на колебания СВЧ полупроводниковых диодов, находящихся в запертом и отпертом состояниях. Два прямоугольных волновода связаны через коаксиальные участки с диодами, причем петли связи размещены так, что, подавая управляющее напряжение на коммутирующие диоды, удается осуществить дискретное изменение фазы, необходимое, например, в антеннах с дискретным сканированием.

Одним из основных и наиболее часто применяемых на практике узлов линий передачи служит щелевой волноводный мост. Изобретатели В. Д. Закачюрин, В. М. Лебедев и Н. А. Шинникова [4] значительно улучшили один из основных параметров щелевых волноводных мостов, выполненных на волноводах прямоуголь-

[1] Авторское свидетельство № 136421.
[2] Авторское свидетельство № 148118.
[3] Авторское свидетельство № 148443.
[4] Авторское свидетельство № 147240.



Здание Всесоюзного научно-исследовательского института государственной патентной экспертизы (ВНИИГПЭ). Здесь же находится Всесоюзная патентно-техническая библиотека.



В одном из многих читальных залов ВНИИГПЭ.

Фото М. Гальперина

ного сечения. Они использовали индуктивные штыри, расположенные наклонно в области щели связи.

Приемники и их элементы усовершенствовались преимущественно в направлениях применения полупроводниковых приборов взамен электровакуумных. Так, изобретенное Я. Д. Ширманом[1] устройство для выделения импульсных сигналов защищает приемный канал от пассивных и некоторых видов активных помех и позволяет увеличить разрешающую способность радиолокационных станций.

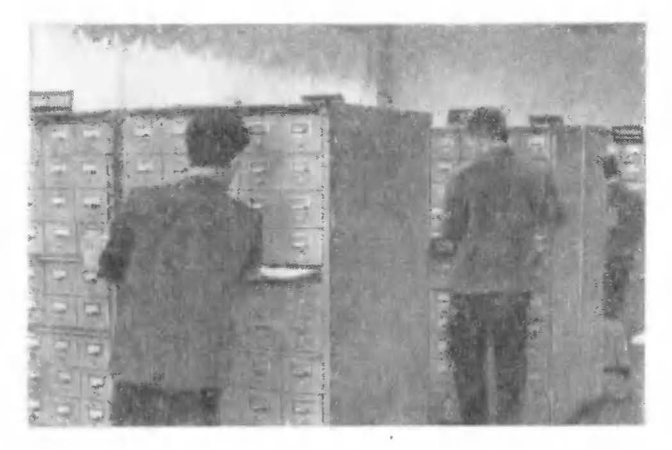
Помимо различных схемных усовершенствований передатчиков, оригинальную поляризационную модуляцию осуществил В. С. Стригин[2]. Им предложен способ получения поляризационно-модулированных колебаний для передатчиков, работающих в диапазоне метровых и более длинных волн, при котором сигнал высокой частоты модулируют по фазе так, чтобы получались два колебания с положительным и отрицательным фазовым сдвигом.

Одно из наиболее перспективных направлений изобретательской деятельности в радиоэлектронике представляет собой область квантово-механических и параметрических устройств. В 1962 г. опубликовано задержавшееся по ряду причин изобретение профессора В. А. Фабриканта и кандидатов технических наук М. М. Вудынского и Ф. А. Бутаевой «Способ усиления электромагнитных излучений»[3]. Изобретатели впервые в мире 18 июня 1951 г. предложили оптический квантовый генератор (лазер), практически осуществленный советскими учеными Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым. Настоящее авторское свидетельство выдано на использование многократного прохождения сигнала сквозь усиливающую неравновесную среду, что позволило на несколько порядков увеличить усиление оптического квантового генератора.

Оригинальный молекулярный генератор-усилитель с молекулярным пучком предложен М. Е. Жаботинским и В. В. Григорьянцем[4]. Изобретателям удалось создать конструкцию, обладающую значительно большим сроком службы.

Известный в области оптики специалист Н. А. Валюс предложил «усилитель электромагнитных волн светового диапазона»[5], в котором применена так называемая «волоконная оптика», расширяющая возможность оптического квантового генератора. Л. В. Иогансеном изобретен оригинальный оптический резонатор[1] в виде призмы, связанной с источником света. Подобный резонатор также расширяет возможности оптики и квантового генератора.

[1] Авторское свидетельство № 149134.
[2] Авторское свидетельство № 149132.
[3] Авторское свидетельство № 148441.
[4] Авторское свидетельство № 145284.
[5] Авторское свидетельство № 148117.



Сюда, во ВНИИГПЭ поступают в порядке взаимного обмена патенты из 30 стран мира.

Ежегодно стабильность частоты молекулярных и атомных генераторов повышается. Сейчас уже достигнута стабильность порядка 10^{-12} и 14^{-14} (для атомных часов с водородным пучком). Поэтому естественно встал вопрос (при использовании этих часов в качестве эталона времени) об устранении воздействия не только «грубых» факторов (температур, вибрации и т. п.) на точность этих эталонов, но и таких факторов, как поле тяготения. Величина поля тяготения зависит от высоты над уровнем земли, поэтому эталоны, разнесенные на 1—2 этажа уже идут с разной скоростью. Группа изобретателей предложила способ[2] стабилизации атомных часов от воздействия поля тяготения.

Весьма многочисленны изобретения, касающиеся генераторов колебаний специальной формы (генераторы импульсных, пилообразных и иных напряжений и токов).

В области телевидения творчество было направлено на освоение новых областей и на усовершенствование преимущественно цветного телевидения. Оригинальное применение нашло телевидение в астрономии: Н. Ф. Купревичем[3] предложен телевизионный способ регистрации нестабильности звездных изображений, позволяющий снизить время экспозиции каждого изображения путем проецирования на мишень суперортикона многократного изображения звезды.

Наибольшее число изобретений за рассмотренный период сделано в области самых разнообразных измерений. Специалистом в области СВЧ измерений, доктором технических наук Р. А. Валитовым с группой соавторов[4] предложено устройство для измерения в свободном пространстве напряженности СВЧ поля и проходящей мощности. При этом применена прогрессивная техника, основанная на использовании малогабаритных пленочных элементов.

Интенсивно развивались и другие ранее освоенные области: электропитание радиоустройств, технология, полупроводниковые приборы, звукозапись и т. п.

В изобретательском деле интересны не только давно освоенные области техники, но и новые, только что появившиеся. Примером этому может служить еще не раскрытая область техники, помещенная в классификаторе рядом с классом 21а[4] («Связь с помощью высокочастотных электромагнитных колебаний — радиотехника») и именуемая 21а[5] («Связь с помощью гравитационных колебаний — гравиотехника»). Трудно сказать во что выльется это направление, однако изобретатели им уже занимаются.

Не менее интересны изобретения в области бионики и кибернетики.

Примером таких изобретений может служить «Аналог нервной клетки для кибернетических устройств», основанный на квантово-радиофизическом усилении»[5], позволяющий повысить быстродействие кибернетических устройств.

Следует добавить, что творческая работа в области радиоэлектроники находит в СССР отражение, помимо изобретений, еще и в открытиях.

[1] Авторское свидетельство № 150542.
[2] Авторское свидетельство № 149812.
[3] Авторское свидетельство № 150180.
[4] Авторское свидетельство № 137145.
[5] Авторское свидетельство № 149123.

ОТКРЫТИЯ В ОБЛАСТИ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Открытием признается установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира. На открытие в СССР выдается соответствующий диплом и крупное вознаграждение. В капиталистических странах открытия вообще не рассматриваются и не защищаются выдачей на них дипломов.

Каждое открытие, как правило, вызывает к жизни новое направление в науке и технике. Вслед за открытием обычно данное направление развивается путем изобретательского творчества.

Сделать открытие нелегко. Статистика говорит, что из каждых десяти заявок на изобретение только две-три признаются изобретениями и на них выдаются авторские свидетельства. До настоящего времени открытиями признаны всего несколько десятков из нескольких тысяч заявок на открытие, поданных в Государственный комитет по делам изобретений и открытий СССР. Но зато каждое крупное открытие с лихвой окупает затраченные усилия.

Как известно, обладатель первого диплома на открытие (диплома № 1) — молодой советский ученый Н. И. Кабанов. Его открытие, вошедшее в историю под названием «Эффект Кабанова», было опубликовано до 1961 г., поэтому только подчеркнем, что диплом № 1 был выдан на открытие, сделанное именно в области радиоэлектроники.

Это открытие позволило значительно улучшить надежность радиовещания, радиосвязи и даже радиолокации на огромные расстояния.

За последние 3 года, включая 1963 г., были опубликованы открытия с № 10 по № 22. Из них шесть (№ 10, 11, 12, 16, 17 и 21) относятся к области радиоэлектроники. Прежде всего следует отметить одно из крупнейших открытий современности — открытие № 12, опубликованное 23 апреля 1962 г. , сделанное группой ученых: В. А. Фабрикантом, М. М. Вудынским и Ф. А. Бутаевой. Предмет открытия был сформулирован так:

«Установлено неизвестное ранее явление усиления электромагнитных волн при прохождении через среду, в которой концентрация частиц или их систем на верхних энергетических уровнях, соответствующих возбужденным состояниям, избыточна по сравнению с концентрацией в равновесном состоянии». (Бюллетень изобретений № 8, 1962 г.)

Это открытие послужило стимулом для плодотворной изобретательской деятельности (одно из таких изобретений, сделанное теми же авторами, нами уже упоминалось). Сейчас на основе этого открытия разработаны оптические квантовые генераторы (лазеры).

Неоспоримый приоритет советской науки в отношении этого открытия подтверждается даже в печати США.

На первый взгляд неожиданная периодичность в свойствах, охлажденных до очень низких температур металлов, была открыта М. С. Хайкиным, это открытие



Методологический кабинет ВНИИГПЭ. Здесь получают консультацию патентные работники многих предприятий союзных республик.

№ 16 опубликовано в октябре 1963 г. (Бюллетень изобретений № 19).

Открытие № 17, сделанное Д. Н. Насоновым и опубликованное в октябре 1963 г., относится к пограничной области между биофизикой и радиоэлектроникой и затрагивает вопрос о закономерностях распространения электрических сигналов по нервным и мышечным волокнам.

Наконец, открытие № 21, сделанное А. Н. Выставкиным, Ш. М. Коганом, Т. М. Лифшицем и Г. Г. Мельниковым, опубликованное в декабре 1963 г., относится к вопросу возникновения при определенных условиях в полупроводнике или металле электродвижущей силы.

Теоретики информационной работы утверждают, что число заявок (а заодно и их серьезность, важность и сложность) возрастает, выражаясь математически, «по экспоненте», т. е. чем дальше, тем быстрее, поэтому можно не сомневаться в том, что последующие годы окажутся не менее, а гораздо более богаты новыми изобретениями и открытиями.

КАК ОФОРМИТЬ ЗАЯВКУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Этот вопрос интересует многих. Сейчас поток заявок на изобретения, продолжая расти, приближается к рекордной цифре: 100 тыс. заявок в год.

Заявки поступают и от имени предприятий и от отдельных советских и зарубежных граждан.

При подаче заявки необходимо руководствоваться «Указаниями по составлению заявки на изобретение», введенными в действие с 1 марта 1963 г. и выпущенными в виде брошюры. По вопросу о приобретении этой брошюры следует обращаться в Государственный комитет по делам изобретений и открытий СССР по адресу: г. Москва, Центр, М. Черкасский пер., 2/6.



3В Зак. 550

Глава вторая

МАССОВАЯ РАДИОАППАРАТУРА

ДАТЫ И ФАКТЫ 1963 г.

1 января. Вечером накануне нового 1963 г. в Ленинграде начались передачи второй программы, а вместе с ней пробные передачи в эфир с самой высокой в Европе, свободно стоящей телевизионной башни высотой 316 *м*. Это уникальное сооружение представляет собой решетчатую цельносварную конструкцию. Высота ее на 15 *м* больше, а вес в 7 раз меньше Эйфелевой башни. Внутри башни находятся помещения для обслуживающего персонала и скоростные лифты. Рядом с ней расположены здания, в которых размещены редакции, техническое и вспомогательное оборудование. В главном четырехэтажном корпусе — 13 телевизионных студий. Большие размеры площадей студий позволят ставить концерты, спектакли и даже оперы с участием большого числа исполнителей.

Прежде зона уверенного приема ленинградских телевизионных передач была примерно в радиусе 60 *км*, теперь благодаря высотной башне она расширилась до 100—120 *км*.

10 января. Государственной комиссией принят в постоянную эксплуатацию телецентр в г. Лениногорске Татарской АССР.

Зона телевизионного вещания в Татарии значительно расширилась. Теперь телевизионные передачи смотрят в Бугульме, Бавлах, Уруссу, Альметьевске, Черемшанах, Сарманове, Заинске и других населенных пунктах Татарии.

10 января. На Казанском радиоузле закончена установка и монтаж оборудования трехпрограммного вещания по проводам. Успешно проведены пробные испытания.

РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, МАГНИТОФОНЫ И ТЕЛЕВИЗОРЫ

Инж. Л. В. КУБАРКИН

Радиоаппаратура непрерывно изменяется и совершенствуется. Каждый год вносит в нее что-то новое, что отличает ее от предшествующих образцов и переводит на качественно более высокую ступень. Иногда эти изменения и новшества бывают очень существенны, они глубоко вторгаются в конструкцию и схему аппарата, иногда они более поверхностны, сводятся к отработке системы управления, внешнего оформления, отделки. Но все-таки каждый год может быть отмечен чем-то своим, присущим именно ему. В прошлом один год проходил под знаком перехода на пальчиковые лампы, другой — ознаменовался введением УКВ диапазона и появлением акустических агрегатов объемного звучания, третий — обрадовал выпуском первых транзисторных радиоприемников, четвертый — переходом на прямоугольные кинескопы и т. п.

Чем же характерен 1963 г.?

Как и всегда в радиоаппаратуру этого года внесено много новинок, но если выделить наиболее важные и яркие черты нового, то придется назвать массовое внедрение стереофонии, широкий выпуск разнообразной транзисторной аппаратуры и появление долгожданных унифицированных телевизоров. Это легко подтвердить примерами.

РАДИОЛЫ И РАДИОПРИЕМНИКИ

На рубеже тридцатых годов в радиоприемниках появились гнезда для присоединения граммофонного адаптера, как тогда называли звукосниматель. Это было первым проявлением связи между радиоприемником и граммофоном. Но потребовался почти десяток лет, чтобы граммофонный механизм органически слился с приемником и образовал радиолу.



Леонтий Владимирович Кубаркин. Родился в 1897 г. Среднее образование получил в Ташкентской мужской гимназии, которую окончил с медалью в 1917 г. Учился в Ташкентском электротехническом институте и закончил его в Москве ни вечернем электротехническом отделении института им. Менделеева (1923 г.). Заниматься радиолюбительством начал в 1915 г. Строил искровые передатчики с катушками Румкорфа и радиоприемники с когерерами. Прерванные переездом в Москву занятия радиолюбительством возобновил в начале 1924 г., когда начал работать руководителем радиокружков в радиоотделе Мосгуботдела профсоюза совторгслужащих. С 1926 г. — сотрудник редакции журнала «Радиолюбитель», а затем — «Радиофронт». С 1926 г. начал писать в журнале, а в 1927 г. вышла получившая большую популярность первая книга Л. В. Кубаркина «Одноламповый регенератор», выдержавшая 5 изданий. Всего с тех пор им написано около 30 книг и брошюр и сотни журнальных статей. Ряд книг переведен на иностранные языки и языки народностей СССР. Во время Великой Отечественной войны работал в радиопромышленности, а после войны в журнале «Радио» и в Политехническом музее.

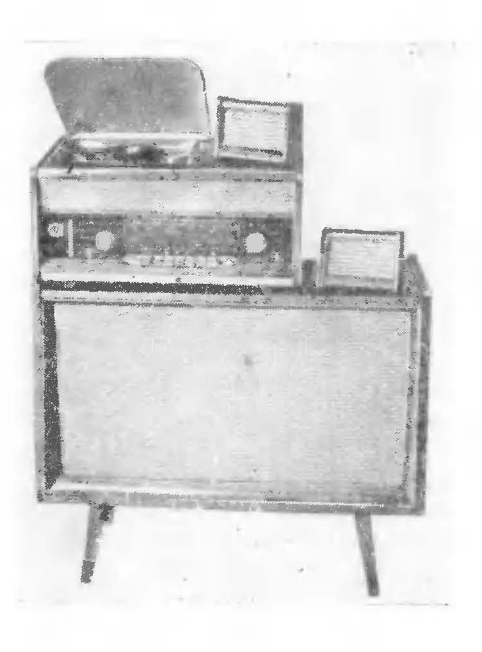
Сначала радиол было мало. Проигрыватели были роскошью, ими снабжались только наиболее дорогие установки. Число радиол увеличивалось медленно. Но теперь радиола уже стала типичным радиоаппаратом. Радиоприемников без проигрывателей выпускается сравнительно немного, в большинстве случаев это небольшие или переносные приемники, установить проигрыватель в которых по разным причинам нельзя. Поэтому будет вполне естественным начать обзор именно с радиол.

Марка эстонских радиол, носящих название этой республики, давно завоевала себе прочную репутацию. Если считать, что основное в радиоприемнике — звучание, то радиола «Эстония» почти с момента своего выхода прочно захватила в этом отношении первое место. Совершенствуясь из года в год, она никому не уступала это почетное место. К 1963 г. Эстония предложила нашим радиослушателям «Эстонию-3», в которой много особенностей, характерных для современного радиоаппарата такого типа.

Ее основу представляет собой сложный 12-ламповый супергетеродинный приемник с диапазонами длинных, средних, коротких (5 поддиапазонов) и ультракоротких волн. Для приема длинных и средних волн внутри футляра радиолы имеется поворотная ферритовая антенна, а для УКВ диапазона — вибратор. Таким образом, наружной антенной приходится пользоваться лишь для приема коротких волн, а также для приема особо дальних станций в диапазонах длинных и средних волн. Чувствительность приемника нормальная для аппаратуры высших классов: не хуже 50 *мкв* (наружная антенна) на длинных, средних и коротких волнах и не хуже 5 *мкв* на УКВ диапазоне.

Главной целью конструктора радиолы, очевидно, было достижение возможно лучшего звучания. Поэтому радиола снабжена высококачественным усилителем низкой частоты выходной мощностью 6 *вт*, т. е. с большим ее запасом. Такой запас мощности обеспечивает минимум искажений при отдаче радиолой обычно реализуемой мощности, не превышающей 1—2 *вт*. Для подбора нужной громкости служит эффективный регулятор, дающий плавное изменение громкости звучания в очень широких пределах. Для регулировки тембра применены раздельные плавные регуляторы низших и высших звуковых частот, а также клавишный тонрегистр, при помощи которого можно сразу установить оптимальное звучание для передач определенных видов.

Особо развита акустическая часть радиолы. Она работает на выносные громкоговорители. Два высокочастотных громкоговорителя 1ГД-9-150 помещены в небольших ящиках, которые можно устанавливать или подвеши-



Радиола «Эстония-3»

13 января. «Первый приемник на полупроводниках» — под таким заголовком Калининская газета «Смена» посвящает статью земляку О. В. Лосеву.

Четыре десятка лет назад ученый мир облетела сенсационная новость: О. В. Лосевым сконструирован радиоприемник, в котором роль усилителя выполняет не электронная лампа, а кристаллический полупроводник (кристаллы цинкита). Американский журнал «Рэдио ньюз» писал по этому поводу: «Нет необходимости доказывать, что это — революционное радиоизобретение».

15 января. У подножья Орлиной сопки поднялось новое большое здание Владивостокской студии телевидения.

Впервые приморцы смотрели программу из нового Дома телевидения.

16 января. Миллионы советских телезрителей смотрели из Берлина передачу, посвященную открытию VI съезда Социалистической единой партии Германии и встрече в Берлине делегации КПСС.

Это были первые передачи, осуществленные по новой радиорелейной линии, введенной в эксплуатацию на пограничном участке между СССР и Польшей.

17 января. В Праге закончился монтаж ретрансляционного оборудования прямой телевизионной магистрали Прага — Москва.

До сих пор телевизионные передачи из Москвы в ЧССР проходили длинный путь через несколько стран.

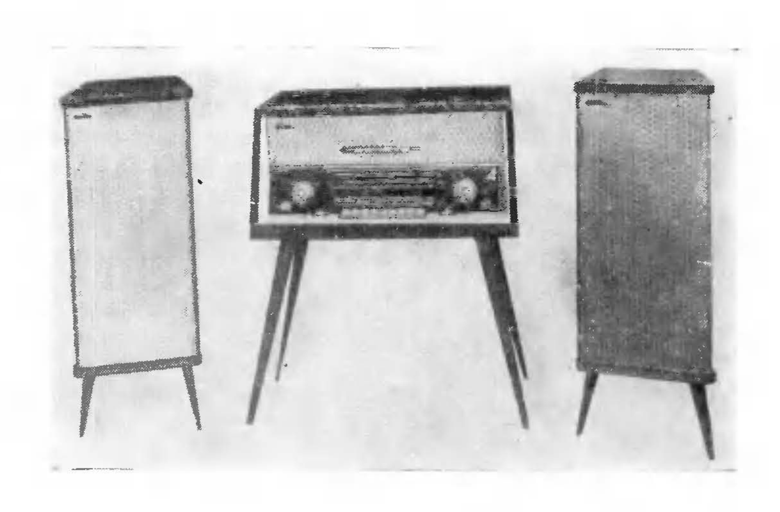
После того как магистраль будет сдана в эксплуатацию, СССР и ЧССР смогут непосредственно обмениваться телевизионными программами.

18 января. Открылась фототелеграфная связь Сахалина с материком. Первая фототелеграмма передана из Южно-Сахалинска в столицу ГДР — Берлин.

Редакция газеты «Советский Сахалин» передала газете «Нейес Дейчланд» фотоснимок теплохода «Камчатсклес», доставившего из порта Висмар сульфат для сахалинских бумажных комбинатов.

25 января. В Киеве введена в действие радиорелейная линия, соединяющая столицы Украины и Молдавии. Теперь телезрители Кишинева смогут смотреть программы передач не только Киевского телецентра, но и центрального телевидения.

А в ближайшие месяцы эта линия связи будет продолжена по кабелям до Бухареста.



Радиола «Беларусь-62».

вать на стенах, и два низкочастотных громкоговорителя 6ГДР-1 находятся в большом отдельном акустическом агрегате (футляре), имеющем ножки для установки на полу. Сама радиола может находиться на этом низкочастотном акустическом агрегате.

Полоса воспроизводимых звуковых частот от 60 до 15 000 *гц*. Такую полосу можно реализовать при проигрывании пластинок, при работе магнитофона и приеме УКВ радиостанций. Во время приема радиопередач с амплитудной модуляцией полоса частот сужается до 7 000 *гц*.

Свободный выбор размещения высокочастотных громкоговорителей дает возможность подобрать наилучшее звучание применительно к индивидуальным особенностям каждого помещения и добиться по возможности полного приближения к естественности воспроизведения.

Проигрыватель радиолы современного типа. У него четыре скорости: 78, 45, $33^1/_3$ и $16^1/_3$ *об/мин*, т. е. все скорости, на какие выпускаются теперь граммофонные пластинки.

В радиоле предусмотрена возможность присоединения приставки для приема стереофонических передач по системе с полярной модуляцией, а также для присоединения магнитофона.

Вес всей установки довольно значителен — он несколько превышает 51 *кг*. Собственно радиоприемник (с проигрывателем) весит 19 *кг*, остальной вес приходится на выносные громкоговорители. От сети во время приема радиола потребляет 90 *вт*, а при воспроизведении грамзаписи — 105 *вт*.

Другим примером радиолы примерно подобного же типа может служить «Беларусь-62». Она отличается от радиолы «Эстония-3» более развитой «стереофоничностью». Принимает стереофонические радиопередачи с помощью специальной стеореофонической приставки. Эта приставка позволяет также проигрывать стереофонические граммофонные пластинки. Для этого она снабжена соответствующим четырехскоростным проигрывателем и двухканальным усилителем низкой частоты, работающим на два выносных акустических агрегата (звуковые колонки), в каждом из которых находится по пяти громкоговорителей. Акустические агрегаты имеют вид тумбочек высотой 83 *см* и устанавливаются

29 января. Инженер Таджикского института сейсмологии Ю. Д. Бертяев удостоен звания мастера спорта СССР по радиосвязи.

Посвящая заметку первому в Таджикистане мастеру спорта, местная газета отмечает его тридцатилетний стаж в области коротковолновой связи. За успехи во многих Всесоюзных и международных соревнованиях Юрий Дмитриевич Бертяев награжден 35 дипломами.

2 февраля. Свидание в эфире закончилось свадьбой.

В «Известиях» под таким заголовком помещена заметка о коротковолновике Георгии Радионе — инженере-конструкторе Минского мотовелозавода. Радиоспортом увлекается и его жена Татьяна.

«Любопытно,—пишет газета,—что Георгий и Татьяна впервые «встретились» в эфире. Десять лет назад Татьяна работала в Горьком, а Георгий учился в Минске. Диалог в эфире за тысячу с лишним километров закончился свадьбой».

2 февраля. Началось строительство Центрального дома радиоэлектроники в Юго-Западном районе Москвы, у пересечения проспекта Вернадского с улицей Удальцова.

2 февраля. Советскими, румынскими и болгарскими связистами сооружена радиорелейная линия, связывающая Москву с Софией.

Международная радиорелейная система интервидения, которой уже пользуются Венгрия, ГДР, Румыния, Польша, СССР и Чехословакия, приняла в свой состав Народную Республику Болгарии.

5 февраля. Оператором коллективной радиостанции Куйбышевского радиоклуба Евгением Покровским установлена радиосвязь с Советской антарктической экспедицией в поселке Мирном. Связь была уверенной при хорошей слышимости. Оператор радиостанции Мирного известный радист Федор Васильевич Росляков передал куйбышевцам привет и пожелал успехов в работе и спорте.

23 февраля. Государственный комитет Совета Министров СССР по радиоэлектронике принял постановление, в котором намечены меры повышения качества телевизоров, выпускаемых предприятиями совнархозов, и определена техническая политика в области создания и производства современных образцов унифицированных телевизионных приемников.

Комитет признал совершенно неоправданной существующую многотипность выпускаемых телевизоров. Теперь разработка их новых образцов будет сосредоточена в одном из научно-исследовательских институтов с привлечением конструкторских

на полу. Они должны быть разнесены так, чтобы стереофонический эффект был подчеркнут наилучшим образом. При обычных радиопередачах и проигрывании монофонических пластинок будет соответственно подчеркиваться эффект «объемного звучания».

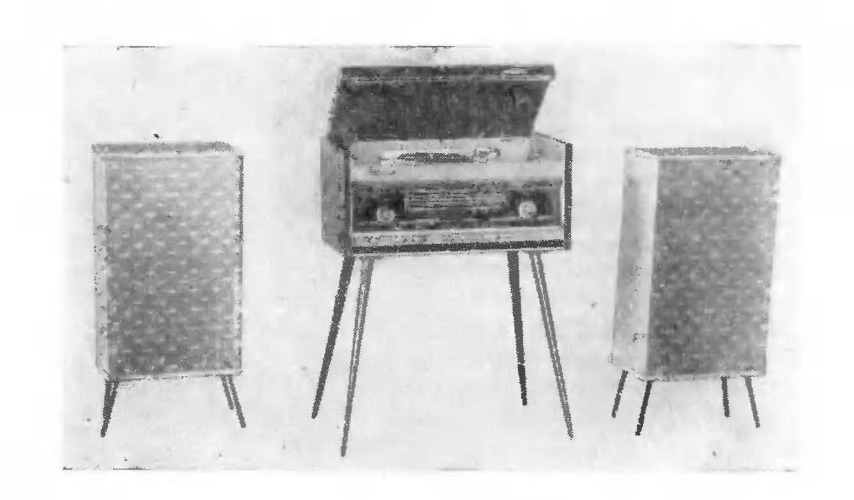
При проигрывании грампластинок и УКВ приеме радиола воспроизводит полосу частот от 60 до 12 000 *гц*, а во время приема передач с амплитудной модуляцией — от 60 до 6 000 *гц*. Выходная мощность каждого канала — 4 *вт*.

Приемник радиолы «Беларусь-62» незначительно уступает по своим данным приемнику радиолы «Эстония-3». У «Беларуси» чувствительность не хуже 150 *мкв* в диапазонах длинных, средних и коротких волн и около 10 *мкв* на УКВ. У «Беларуси» также имеется плавная регулировка тембра раздельно для высших и низших звуковых частот и клавишный тонрегистр для быстрой установки рекомендуемого тембра воспроизведения применительно к передачам разного рода.

Футляр радиолы укреплен на четырех расставленных ножках. Общая форма футляра и весь его внешний вид соответствуют современному «мебельному стилю», гармонирующему с распространенной теперь обстановкой жилых комнат.

Очень близка по типу к предыдущим двум радиолам стереорадиола «Ригонда», в которой стереофония подчеркнута в еще большей степени. Она дает возможность приема стереофонических радиопередач (с помощью специальной приставки), проигрывания стереофонических граммофонных пластинок и присоединения магнитофона для записи и воспроизведения стерефонических магнитных лент. Таким образом, для нее доступны все виды современной «бытовой стереофонии».

В соответствии с этой особенностью «Ригонда» снабжена двухканальным усилителем низкой частоты, каждый из которых работает на свою выносную акустическую систему (звуковую колонку). Каждый такой агрегат содержит четыре громкоговорителя. Выходная мощность каждого канала 2 *вт*, полоса воспроизводимых частот — от 60 до 12 000 *гц*. При приеме радиопередач с амплитудной модуляцией воспроизводится полоса частот от 60 до 7 000 *гц*. Акустические системы расставляют в комнате с таким расчетом, чтобы был получен наилучший стереофонический эффект там, где будут находиться слушатели.



Радиола «Ригонда».

бюро заводов Москвы, Ленинграда, Воронежа и Львова.

Комитет признал необходимым создать в стране специализированные сборочные заводы с объемом производства каждый не менее 500 тыс. телевизоров в год, а также специализированные заводы по изготовлению унифицированных узлов и блоков телевизионных приемников.

Февраль. Исполнилось 3 года с момента создания «Интервидения». Оно возникло в рамках международной организации радиовещания и телевидения (ОИРТ).

За 3 года в рамках интервидения осуществлено 1 455 передач.

Протяженность национальных радиорелейных и кабельных линий, используемых в системе интервидения, составляет около 8 тыс. *км*.

Передачи интервидения смотрят более 40 млн. телезрителей на территории стран-участниц.

1 марта. Под заголовком «Необычная коллекция» «Правда Украины» (г. Киев) рассказывает о миниатюрных радиоприемниках, сконструированных донецким радиолюбителем Д. Г. Вережниковым. Среди них приемник — записная книжка, авторучка, портсигар. Инженер Вережников — сотрудник Центральной научно-исследовательской лаборатории по горноспасательному делу, неоднократный участник Всесоюзных выставок радиолюбительского творчества.

9 марта. Газеты отметили юбилей Центрального телевидения. 9 марта 1938 г. состоялась первая в СССР передача телевидения из Московского телевизионного центра с разложением изображения на 343 строки.

16 марта. Рижский радиотехнический завод ВЭФ выпустил миллионную радиолу «Латвия».

Такое количество этих радиол выпущено, начиная с 1959 г.

17 марта. Проведены первые SSB соревнования на кубок Центрального радиоклуба СССР. В них приняли участие 119 радиостанций, из которых 25 коллективных.

Лучших результатов среди команд коллективных радиостанций добились команды Крымского (первое место), Донецкого (второе место) и Ленинградского (третье место) радиоклубов.

По группе индивидуальных радиостанций абсолютное первое место и переходящий кубок присуждены В. Н. Гончарскому (г. Львов); 2-е и 3-е место заняли Л. М. Лабутин (Москва) и Г. А. Румянцев (Ленинград).

SSB — сокращенное название однополосной модуляции, принятое в радиолюбительском коде. Проис-

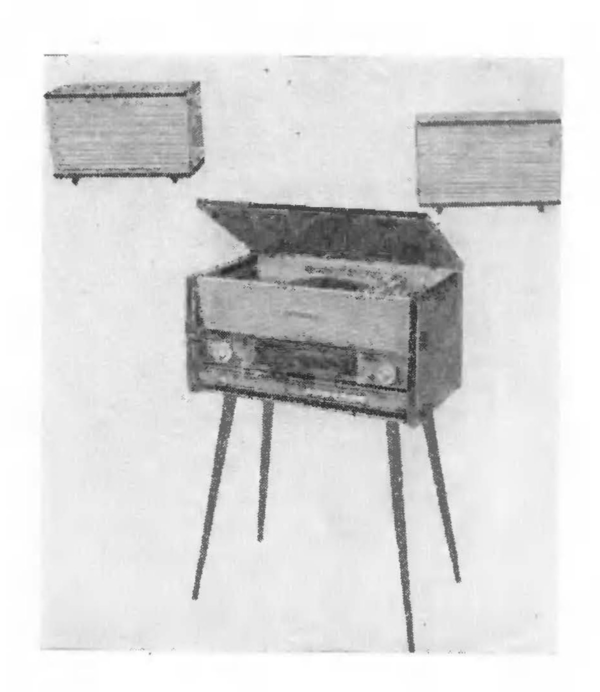
Проигрыватель радиолы четырехскоростной (как у «Эстонии») и дает возможность проигрывать любые граммофонные пластинки.

Приемник «Ригонды» относится к такому же классу, что и у «Беларуси». У обеих радиол по 10 ламп, диапазоны длинных, средних, коротких (4 поддиапазона) и ультракоротких волн. Чувствительность 10 *мкв* на УКВ диапазоне и не хуже 100 *мкв* на остальных диапазонах. Избирательность одинакова с «Эстонией» и «Беларусью».

Внешний вид «Ригонды» показан на стр. 61. Общий стиль оформления соответствует принятым теперь нормам — красивый прямоугольный футляр на косо расставленных ножках. Общая высота установленной на полу радиолы около 80 *см*.

Несколько иначе в конструктивном отношении решена тоже новая стереофоническая радиола «РСВ-11-64». В отношении своих «стереофонических возможностей» она подобна «Беларуси» и позволяет принимать стереофонические радиопередачи и проигрывать стереофонические грампластинки. Двухканальный усилитель низкой частоты и соответственно два агрегата громкоговорителей оформлены не в виде тумбочек или колонок, предназначенных для установки на полу, а заключены в футляры, которые развешивают на стене или на стенах. В каждом агрегате четыре громкоговорителя. Такая конструкция звуковых агрегатов в отношении воспроизведения низких звуковых частот несколько уступает большим агрегатам, устанавливаемым на полу помещения, но с чисто житейской точки зрения она в некоторых случаях может оказаться более приемлемой, так как меньше загромождает комнату. Эта особенность радиолы окажется особенно удобной для комнаты с большим количеством мебели.

Полоса частот, воспроизводимая радиолой во время приема стереопередач и проигрывания стереопластинок, от 80 до 12 000 *гц*,



Радиола «РСВ-11-64».

ходит от английского singleside broadkast, что значит в переводе одна боковая полоса.

Март. Научно-техническое общество радиотехники и электросвязи, (НТОРиЭ) им. А. С. Попова совместно с Министерством связи СССР, Госкомитетом по радиовещанию и телевидению и Госкомитетами по радиоэлектронике и электронной технике провели Всесоюзную научно-техническую конференцию по итогам работы и рассмотрению ближайших задач в области междугородной передачи телевизионных программ.

2 апреля. В нашей стране осуществлен пуск автоматической станции к Луне — «Луна-4» весом 1422 *кг.*

Это четвертый запуск ракеты в сторону естественного спутника Земли. Он осуществлен по новому методу.

Сначала космическая ракета была выведена на промежуточную орбиту вокруг Земли и стала ее искусственным спутником, вращающимся с первой космической скоростью (7,9 *км/сек*), но находящимся во власти сил притяжения Земли. Затем в заранее рассчитанной точке орбиты по команде с Земли был произведен старт космической ракеты, в результате которого, получив дополнительную скорость менее 4 *км/сек* для преодоления сил притяжения Земли, она вышла на траекторию полета к Луне (пассивный участок полета).

4 апреля. В день запуска автоматической станции «Луна-4» советские телезрители увидели спутницу Земли на экранах своих телевизоров.

К телескопу с помощью специального устройства была подключена телевизионная приемная камера, которая позволила передавать увеличенное изображение Луны по телевидению.

Увеличение в 400 раз позволило телезрителям как бы смотреть на Луну с расстояния в 1 000 *км.* Впервые в мире показан по телевидению Юпитер вместе со своими спутниками.

Все это сделали специалисты Московского астрономического института им. Штернберга. Комментировал передачу астроном профессор Дмитрий Мартынов.

Апрель. В Новокузнецке вступил в строй новый телевизионный ретранслятор. Его мощность в 50 раз выше действующей ранее установки.

Тысячи телезрителей Новокузнецка и многих населенных пунктов Горной Шории получили возможность регулярно принимать телевизионные программы.

18 апреля. Закончено строительство радиорелейной магистрали Москва — Прага.



Радиола «Италмас».

а во время радиопередач с амплитудной модуляцией — от 80 до 6 000 *гц*. Выходная мощность каждого звукового канала — 1,5 *вт*. Проигрыватель — четырехскоростной. В радиоле работают 10 ламп. Электрические показатели радиолы такие же, как у «Беларуси».

Общее оформление радиолы подобно предыдущим и отличается от них лишь в деталях.

Применение выносных агрегатов громкоговорителей безусловно дает преимущества. Они заключаются как в возможности воспроизведения более широкой полосы звуковых частот, так и в обеспечении наибольшего стереофонического эффекта или эффекта объемного звучания. И то и другое способствует одному и тому же — повышению естественности воспроизведения. Но разместить такую установку в небольшой комнате не так просто. Поэтому безусловно нужны и более компактные радиолы, не имеющие выделенных звуковых агрегатов.

В ассортименте разработанных у нас радиол есть и такие, как, например, стереорадиола «Италмас», изображенная выше. Это десятиламповая радиола с диапазонами длинных, средних, коротких и ультракоротких волн и двухканальным усилителем низкой частоты. Трехскоростной проигрыватель (78, 45 и $33^1/_3$ *об/мин*) дает возможность проигрывать монофонические и стереофонические грампластинки. Выходная мощность каждого канала 1,5 *вт*. Каждый из двух низкочастотных каналов работает на звуковой агрегат, состоящий из трех громкоговорителей. Таким образом, всего на передней панели радиолы размещены четыре низкочастотных громкоговорителя и по одному высокочастотному громкоговорителю на правой и левой боковых стенках. При УКВ приеме воспроизводится полоса звуковых частот от 60 до 10 000 *гц*, при проигрывании грампластинок — от 60 до 9 000 *гц* и при амплитудно-модулированных радиопередачах — от 60 до 5 000 *гц*.

Чувствительность радиоприемника на УКВ диапазоне не хуже 20 *мкв*, на остальных диапазонах — не хуже 200 *мкв*.

До сих пор телевизионные передачи между СССР и ЧССР осуществлялись по линии Москва — Ленинград — Калининград — Варшава — Прага. Новая трасса значительно короче прежней. Она идет из Москвы через Ужгород в ЧССР, где подключается к Чехословацкой радиорелейной магистрали.

Новая магистраль оснащена новейшим радиорелейным оборудованием системы «Весна-Р-600» советского производства. Оно позволяет транслировать программу одновременно в обоих направлениях. В случае аварии автоматически включается запасное оборудование, причем зрители этой аварии не заметят.

28 апреля. Телезрители Польши, Чехословакии, ГДР и других социалистических стран, входящих в систему интервидения, смотрели передачу Центрального телевидения о встрече в Москве вождя кубинской революции Фиделя Кастро. Телевизионный репортаж с Красной площади передавался многими странами Западной Европы.

1 мая. Впервые в этот день по радиорелейной линии Москва — Свердловск — Курган осуществлена передача в Сибирь Московской программы телевидения. Курганцы смотрели парад, демонстрацию на Красной площади и передачи интервидения.

На линии Свердловск — Курган возведено семь промежуточных станций. На каждой станции построено техническое здание, в котором установлена новейшая радиотехническая аппаратура, возведена мачта. В Катайске, Шадринске и Каргаполье установлены телевизионные ретрансляторы, позволяющие обеспечить передачу в прилегающие районы.

5 мая. Введены новые розничные цены на транзисторы типа П401—П403А. Цены на них снижены в среднем на 60% по сравнению с ранее действовавшими. Это дает возможность радиолюбителям шире применять транзисторы для монтажа малогабаритной радиоаппаратуры.

5 мая. В Кемеровской области вступила в эксплуатацию радиорелейная линия Кемерово — Новокузнецк.

Кроме Новокузнецка, установлена мощная телевизионная станция в Ленинске-Кузнецком, а также ретрансляторы в Анжеро-Судженске и Юрге.

Теперь в области насчитывается 70 тыс. телевизоров.

6 мая. В стране сейчас более 100 телецентров и свыше 30 мощных и 250 маломощных ретрансляторов. Телевидением обслуживается территория, на которой проживает 90 млн. человек.

Высота радиолы 96 *см*, длина 66 *см*.

Внешнее оформление радиолы подобно оформлению «Беларуси», «Ригонды» и др., но объем футляра естественно больше, так как в нем находятся громкоговорители. Однако, несмотря на это, для такой радиолы, конечно, легче найти место в комнате, чем для установки, состоящей из трех частей.

Завершает серию наших стереорадиол «Минск-63». Эта радиола относится к менее высокому классу, чем предыдущие. В ней работают всего шесть ламп. Но все же радиола имеет два низкочастотных канала и дает возможность приема стереофонических радиопередач (с помощью приставки) и проигрывания стереофонических грампластинок. Радиола снабжена четырехскоростным проигрывателем и пригодна, таким образом, для проигрывания грампластинок всех видов.

Выходная мощность каждого низкочастотного канала 1 *вт*. Акустический агрегат каждого из каналов состоит из двух громкоговорителей. Воспроизводимая полоса звуковых частот естественно меньше, чем у рассмотренных выше радиол. «Минск-63» при УКВ приеме и проигрывании пластинок воспроизводит полосу частот от 80 до 7 000 *гц*, а во время приема радиостанций на других диапазонах — от 80 до 4 000 *гц*.

Чувствительность приемника радиолы на УКВ диапазоне не хуже 30 *мкв*, на остальных диапазонах — не хуже 200 *мкв*. Общая компоновка радиолы в принципе подобна рассмотренным выше.

Все перечисленные радиолы, несмотря на разницу в классе и в показателях, одинаковы в главном: в них сделано по возможности все для хорошего звучания. Это обусловило и основное в их конструкции — футляр с собственной опорой для установки на полу. Эта особенность логически вытекает из самого характера установки. Она не может быть компактной. Ее сложность требует определенного объема. Поместить такой аппарат, если бы у него не было собственной опоры, сложно. А собственная опора радиол красива, не загромождает помещение, лишает предприимчивых владельцев возможности поместить рядом с радиолой еще



Радиола «Минск-63»

6 мая. Связисты Узбекистана осуществили видеотелефонную связь на участке Ташкент — Андижан — Фергана. Теперь по этой радиорелейной линии в Ферганскую долину передается Ташкентское телевидение, а оттуда программы Фрунзенского и Алма-Атинского телецентров. В канун Дня радио получена видиотелефонная связь с Ферганой.

6 мая. В Кремлевском Дворце съездов в Москве состоялось торжественное собрание общественности столицы, посвященное Дню радио.

На торжественном собрании выступили первый заместитель министра связи СССР К. Я. Сергейчук, Герой Социалистического Труда, депутат Верховного Совета Российской Федерации К. Е. Котельникова, член-корреспондент Академии Наук СССР В. И. Сифоров, Герой Советского Союза Э. Т. Кренкель, летчик-космонавт Герой Советского Союза П. Р. Попович.

Участники собрания с огромным подъемом приняли приветственное письмо Центральному Комитету Коммунистической партии Советского Союза.

7 мая. В краснознаменном зале ЦДСА начальник войск связи Министерства обороны СССР, Маршал войск связи А. И. Леонов, федерация радиоспорта, Центральный Дом Советской Армии имени М. В. Фрунзе и центральный радиоклуб СССР провели вечер, посвященный Дню радио.

7 мая. ...«Если нынешний объем радиопередач пересчитать на газетные столбцы, то окажется, что радио ежедневно издает 325 больших четырехполосных газет.

... В стране насчитывается 1 500 внештатных редакций радиовещания при территориальных колхозно-совхозных управлениях. Тысячи редакций созданы также на предприятиях, в учреждениях, в колхозах и т. д.

... Передачи московского радио в зарубежные страны ведутся на 41 иностранном языке и 10 языках народов СССР»... («Правда»).

7 мая. В газете «Красная звезда» опубликована статья Маршала войск связи А. И. Леонова «Дорогой боевого мастерства».

Давая обзор развития радиотехники за 68 лет, руководитель связистов Советской Армии приходит к выводу, что «*В современных условиях военная мощь любой страны и уровень военно-технического оснащения ее армии в значительной степени зависят от уровня развития радиоэлектроники и внедрения ее в различные области военного дела*».

7 мая. Газета «Гудок» сообщает: «С каждым годом радио и радиоэлектроника все шире внедряются на железнодорожном транспорте.



Радиола «Сибирь».

что-нибудь, не соответствующее современному простому и строгому стилю «интерьера», стилю свободному и умному.

Поэтому такое оформление радиол — отнюдь не роскошь. Оно как раз правильно препятствует превращению радиолы в горку для вазочек или иной «роскошной» посуды.

У радиол более низкого «ранга», отличающихся меньшими размерами, обычное «настольное» оформление оправдано. Такие радиолы тоже выпускаются. К ним принадлежит, например, радиола «Сибирь». Это пятиламповая радиола с диапазонами длинных, средних и ультракоротких волн. Для приема станций в последнем диапазоне можно использовать имеющийся в футляре вибратор, а для приема длинноволновых и средневолновых станций надо присоединять внешнюю антенну.

Чувствительность радиолы не хуже 30 *мкв* на УКВ диапазоне и не хуже 200 *мкв* на двух других диапазонах, избирательность — ослабление не менее чем на 40 *дб* при расстройке на 10 *кгц*, выходная мощность 0,5 *вт*. Акустический агрегат состоит из двух громкоговорителей. При проигрывании грампластинок и УКВ приеме воспроизводится полоса от 80 до 7 000 *гц*, а во время приема длинноволновых и средневолновых станций — от 80 до 4 000 *гц*.

У радиолы выведены гнезда для присоединения магнитофона.

К числу самых простых радиол принадлежит радиола «Серенада». В ней работают всего три лампы, диапазонов два — длинных и средних волн, выходная мощность 0,5 *вт*, полоса воспроизводимых частот от 100 до 6 000 *гц*. Громкоговоритель один.

Проигрыватель радиолы трехскоростной (78,45 и $33^1/_3$ *об/мин*).

Отдельные радиоприемники, как уже отмечалось, оттеснены радиолами на второй план. Новых ламповых приемников разработано не было. Лучший из выпускаемых приемников — по-прежнему «Фестиваль». Всего в нем 12 ламп. Приемник оснащен многочисленными усовершенствованиями, облегчающими его настройку и управление им. В их число входит пульт дистанционного управления со шнуром длиной около 6 *м*. С этого пульта можно включать и выключать приемник, настраивать его, пере-

Станционной радиосвязью оборудованы сейчас все станции, имеющие три и более маневровых локомотивов.

Все основные грузонапряженные участки дорог и участки с диспетчерской централизацией оснащены поездной радиосвязью.

Большую творческую победу одержали сотрудники лаборатории радиорелейных линий Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта, возглавляемого профессором Ромлау. Ими разработана малоканальная радиорелейная аппаратура для железнодорожной связи на небольшие расстояния».

7 мая. В печати отмечается, что теперь все европейские государства социалистического лагеря связаны между собой радиорелейными линиями, позволяющими регулярно обмениваться телевизионными программами.

7 мая. Газета «Горьковская правда» вышла с полосой в «Мире науки и техники», весь материал которой посвящен радиоэлектронике. Она открывается статьей Ф. А. Лбова «Сегодня и завтра радиоэлектроники».

В центре полосы помещен очерк о первооткрывателе свойств полупроводников под заголовком: «Открытие Олега Лосева». Обрамляется полоса многочисленными заметками под рубрикой «Любопытные факты».

7 мая. Газета «Водный транспорт» рассказывает о внедрении на флоте новой радиотехники. Особенно широко применяется радиотелефонная связь с судами. Закончена разработка принципиально новых ультракоротковолновых радиотелефонных станций — судовой «Корабль-2», береговой «Порт-2» и др. Дальность

ключать диапазоны и регулировать громкость. Интересной особенностью приемника служит устройство моторизованной настройки. Чтобы пройти шкалу приемника в поисках станции, необязательно поворачивать ручку настройки. Для этого достаточно нажать качающуюся клавишу и электромоторчик начнет поворачивать роторы конденсаторов настройки в ту или иную сторону в зависимости от нажатого клавиша. Найдя станцию, не нужно точно на нее настраиваться — это сделает устройство автоматической подстройки.

Само собой разумеется, что в приемнике есть и все обычные автоматические регулировки. Регулятор громкости снабжен так называемой физиологической компенсацией, изменяющей частотную характеристику применительно к установленной громкости воспроизведения в соответствии с особенностями нашего слуха.

Чувствительность приемника не хуже 5 *мкв* на УКВ и не хуже 40 *мкв* в диапазонах длинных, средних и коротких волн. Избирательность соответствует ослаблению на 60 *дб* при расстройке на 10 *кгц*.

Для воспроизведения служат четыре громкоговорителя, установленные на передней и на боковых стенках футляра. Наибольшая полоса воспроизводимых частот от 60 до 12 000 *гц*. При приеме радиостанций с амплитудной модуляцией — от 60 до 6 000 *гц*.

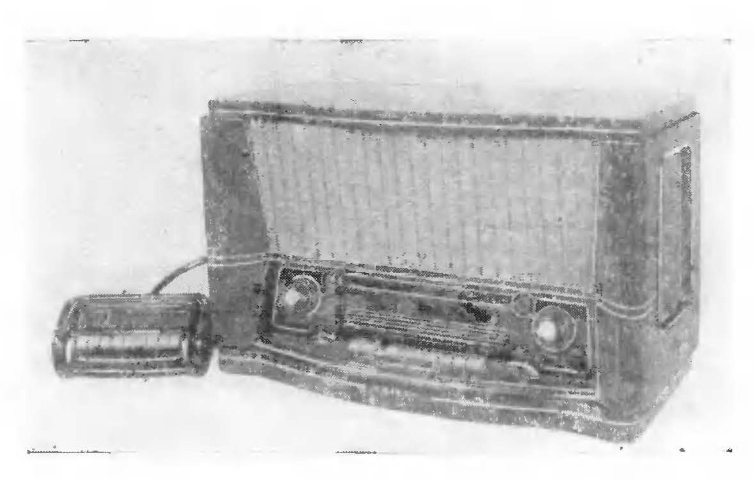
ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОЛЫ И РАДИОПРИЕМНИКИ

1963 г. , очевидно, можно будет считать первым годом широкого выпуска транзисторной радиоаппаратуры. До сих пор промышленность не особенно баловала радиослушателей аппаратурой этого рода. Транзисторные изделия ограничивались немногими типами переносных радиоприемников.

В этом году ассортимент стал куда шире (см. фотомонтаж на стр. 67). Вот, например, новинка — транзисторная радиола «Эфир». В ней 10 транзисторов и три диода. Диапазоны длинных, средних и коротких волн. Для приема на длинных и средних



Радиола «Серенада».



Приемник «Фестиваль».



ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

Сверху вниз: «Нароч», «Спидола», «Космонавт», «Селга», «Сокол», «Юпитер», «Космос», радиола «Эфир».

их действия 30—40 миль. На суда поступают аварийный приемник «ПАС-3» и аварийный передатчик «АСП-4» на полупроводниках.

Газета сообщает о радиоцентрах (в частности, в Арктике), где приемные устройства находятся в помещении под замком, без обслуживающего персонала, с управлением на расстоянии.

7 мая. В Узбекистане действует свыше миллиона радиотрансляционных точек, 800 тыс. из которых в сельской местности. У населения республики имеются свыше полмиллиона радиоприемников и 350 тыс. телевизоров. В республике построено 1 200 *км* радиорелейных линий. На границах зон уверенного приема Ташкентского телецентра установлены ретрансляционные телевизионные станции. С их помощью передачи из Ташкента принимаются в Ферганской долине, Самаркандской, Бухарской областях, а из Душанбе смотрят передачи сурхан-дарьинцы.

7 мая. Министр связи Киргизской ССР А. Торопкин в статье «На пути сплошной радиофикации» в газете «Советская Киргизия» пишет: «Наша республика одна из первых в стране стала использовать для радиосвязи сантиметровые волны. С помощью радиорелейных линий осуществлена связь с Токтогулом, Уч-Тереком, Ошем, Кенес-Анархаем, Сисамыром, Джалал-Абадом, Таласом, со многими отдельными населенными пунктами. По радиорелейным линиям г. Фрунзе имеет связь с Алма-Атой и Ташкентом.

Но радиорелейные линии используются не только для связи. Через них из Фрунзе подается республиканское радиовещание в Джалал-Абад и Ош, телевизионные программы на юг Киргизии, в Таласскую и Иссык-Кульскую долины, а также производится обмен телевизионными программами между столицами Казахстана, Киргизии и Узбекистана».

7 мая. Уфимская молодежная газета «Ленинец» посвятила очерк радиолюбителю-конструктору Евгению Николаевичу Кузнецову.

Инженер-строитель по специальности Е. Н. Кузнецов нашел в радиоэлектронике второе призвание. Он занимается сверхдальним приемом телевидения, конструирует разнообразную радиоаппаратуру.

Его конструкции экспонировались на четырнадцати радиовыставках.

7 мая. Участник 4-й и 7-й советских антарктических экспедиций, мастер радиоспорта Ф. Росляков в статье «На шестом континенте» сообщает, что на радиоцентре Мирного работает любительская станция с позывными УА1КАЕ.

волнах имеется внутренняя поворотная магнитная антенна, а для приема коротких волн нужна внешняя антенна.

В радиоле раздельная регулировка тембра, трехскоростной проигрыватель и акустическая система из двух громкоговорителей. Выходная мощность 0,15 *вт*, полоса воспроизводимых частот 120—4 000 *гц*. Чувствительность приемника с наружной антенной не хуже 150 *мкв*.

Питание радиолы универсальное: от сети переменного тока напряжением 127 *в* или от сухих элементов «Сатурн». Размеры радиолы 51×32×38 *см*, весит она 14 *кг*.

В новом ассортименте имеются и стационарные транзисторные приемники. Таков, например, приемник «Нароч». В нем работают восемь транзисторов и два диода. «Нароч» имеет диапазоны длинных и средних волн, прием ведется на внутреннюю магнитную антенну. У приемника имеются один громкоговоритель и гнезда для присоединения звукоснимателя.

Выходная мощность 0,15 *вт*. Воспроизводимая полоса частот 150—3 500 *гц*. Размеры 31×17×17 *см*, вес 4,6 *кг*.

Питание приемника универсальное: от сети переменного тока или гальванических элементов «Сатурн».

Приемник «Нароч» удачно оформлен. Его футляр штампован из пластмассы. В оформлении этого небольшого приемника хорошо воплощены основные черты современного стиля. Универсальное питание радиолы «Эфир» и приемника «Нароч» позволяет пользоваться ими в любых условиях.

Но, конечно, основным типом транзисторных приемников являются переносные приемники, т. е. такие, конструирование которых с применением электронных ламп встречало очень серьезные затруднения. Ламповые переносные приемники выпускались. Все, вероятно, помнят приемники «Дорожный» и «Турист», однако их размеры, вес и потребление энергии были велики. Транзисторные же приемники можно делать действительно карманными, легкими и весьма экономичными. Две батарейки от карманного фонаря питают такой приемник чуть ли не полгода.

Первое место в перечне наших транзисторных переносных приемников принадлежит «Спидоле». Это, если можно так выразиться, самый большой из маленьких радиоприемников.

В «Спидоле» десять транзисторов и два диода. Он имеет диапазоны длинных, средних и коротких волн. Прием в двух первых диапазонах ведется на внутреннюю магнитную антенну, а в коротковолновом — на выдвижную штыревую антенну. Переключатель барабанного типа очень удобен. При переключении на какой-либо из диапазонов в окошке появляется шкала этого диапазона. У переключателя семь положений: два соответствуют длинным и средним волнам, четыре — коротковолновым поддиапазонам и одно — воспроизведение грамзаписи.

К приемнику может быть присоединена наружная антенна, звукосниматель, а также внешний громкоговоритель для повышения естественности звучания, так как имеющийся в приемнике громкоговоритель не может воспроизвести всю пропускаемую полосу звуковых частот. Этот громкоговоритель воспроизводит лишь частоты в пределах примерно 250—3 500 *гц*.

Выходная мощность —0,15 *вт*. Питание приемника батарейное: 6 элементов «Сатурн» или 2 батарейки для карманного фонаря.

Размеры приемника 27,5×20×9 *см*, вес 2,9 *кг*.

Оформлен приемник в пластмассовом футляре, снабженном ручкой для переноски.

7 мая. В Латвийской ССР насчитывается 750 тыс. приемных устройств, в том числе 400 тыс. приемников, около 150 тыс. телевизоров и почти 190 тыс. радиотрансляционных точек.

7 мая. В Азербайджане около 650 тыс. трансляционных точек и 490 радиоузлов, свыше 200 тыс. радиоприемников, 150 тыс. телевизоров.

Построены и сданы в эксплуатацию телевизионные центры в Баку и Нахичевани, телевизионные ретрансляционные станции в 10 городах.

7 мая. В статье, посвященной Дню радио, Министр связи Грузинской ССР К. Кавдарадзе сообщил, что в республике имеется около 336 тыс. радиоточек, из них свыше 160 тыс. — на селе. Почти все колхозы радиофицированы.

В результате пуска в эксплуатацию одиннадцати ретрансляционных телевизионных установок в городах Сухуми, Гори, Ахалцихе, Телави (на горе Циви), Цхинвали, Ленигори, Болниси, Сигнахи, Тианети, Гурджаани и Душети значительно расширилась сеть телевизионного вещания Грузии.

7 мая. В Челябинской области насчитывается более 700 тыс. радиоприемников и радиоточек, более 100 тыс. телевизоров. Работают телестудии Челябинска и Магнитогорска. В Кустанае введен в эксплуатацию мощный ретранслятор. В горной части области установлено 10 ретрансляторов.

7 мая. Ростовскому телевидению исполнилось 5 лет. С 5 тыс. телевизоров в 1958 г. число их в области возросло до 110 тыс. Работают телевизионные ретрансляторы в Гуково, Белой и Калитве.

С 7 по 11 мая. В колонном зале Дома Советской Армии проходила научная сессия, посвященная Дню радио.

На пленарных заседаниях сессии были заслушаны доклады: В. И. Сифорова «О закономерностях развития естественных наук и радиоэлектроники», А. Л. Минца «Кольцевые ускорители протонов и перспективы их развития», Е. Айсберга (Франция) «О роли международной радиоэлектронной печати в научном прогрессе», В. Г. Брауде «25 лет советского телевизионного вещания», М. Л. Быховского «Кибернетические принципы построения медицинских диагностических систем» и Л. П. Крайзмера «Проблемы хранения информации в кибернетических системах».

В течение сессии работало 18 секций, на заседаниях которых было выслушано 270 докладов и приняты развернутые решения.

Всеобщее внимание изящным оформлением привлекает к себе двухдиапазонный (ДВ и СВ) приемник «Космонавт». Этот небольшой приемник может быть с удобством применен как в стационарных, так и в походных условиях. На столе он устанавливается на откидывающихся ножках, в таком виде он может служить украшением любого стола или полки. В «Космонавте» работают восемь транзисторов и один диод. В приемнике один громкоговоритель. Для того чтобы не мешать окружающим, можно вести прием и на головной телефон малых размеров, входящий в комплект приемника. При включении телефонных трубок громкоговоритель отключается. Как и во всех подобных приемниках в нем имеется внутренняя магнитная антенна.

Выходная мощность приемника 0,15 *вт*. Полоса воспроизводимых частот с громкоговорителем 300—3 500 *гц*.

Питание приемника в основном рассчитано на элементы «Сатурн». Размеры 23×17×7 *см*. Вес 1,7 *кг*.

Еще меньшие размеры имеет транзисторный радиоприемник «Селга». Его длина 17, высота 10 и толщина 4 *см*, вес всего 480 *г*. Приемник таких размеров свободно помещается в кармане пиджака. В «Селге» семь транзисторов и один диод. Громкоговоритель один, полоса воспроизводимых частот 400—3 000 *гц*. Выходная мощность 0,14 *вт*.

Питать «Селгу» можно от батарейки «Крона» или от малогабаритного аккумулятора 7Д-0,1. Приемник комплектуется зарядным устройством для этого аккумулятора. По своим размерам приемник «Селга» похож на широко известный приемник «Гауя».

Еще несколько меньшие размеры имеет приемник «Сокол». Его длина 15, высота и толщина 3,6 *см*. Он с еще большим правом может претендовать на название «карманный». Этому способствует и малый вес —400 *г*. В «Соколе» применено тоже семь транзисторов и один диод. Прием (в диапазонах длинных и средних волн) можно вести как на громкоговоритель, так и на малогабаритный телефон, при включении которого громкоговоритель отсоединяется.

Выходная мощность приемника 0,05 *вт*. Полоса воспроизводимых частот 450—3 000 *гц*. Питается приемник или от батарейки «Крона», или от аккумулятора «7Д-01».

Приемник заключен в кожаный футляр.

Самый небольшой из новых двухдиапазонных транзисторных приемников — «Юпитер». В нем применено семь транзисторов и один диод. Выходная мощность 0,06 *вт*, воспроизводимая полоса частот 450—3 000 *гц*.

Размеры приемника: 11,3 длина, 7 высота и 3 *см* толщина. Вес 260 *г*. Питание от батарейки «Крона».

Приемник носится в кожаном футляре.

Транзисторный радиоприемник «Космос» относится промышленностью к категории миниатюрных подарочных приемников. Он действительно совсем невелик (7×6×2,8 *см*).

В «Космосе» шесть транзисторов и один диод. У него только один диапазон — либо длинноволновый, либо средневолновый. Потребитель должен выбрать приемник с наиболее интересующим его диапазоном.

Прием нормально ведется на громкоговоритель, но вместо него можно включить головной телефон, при этом громкоговоритель отсоединяется. Выходная мощность приемника 0,015 *вт*.

Приемник снабжается устройством для зарядки аккумулятора Д-0,1. Весит «Космос» всего лишь 150 *г*.

17 мая. Центральный радиоклуб СССР провел радиотелефонную перекличку, посвященную предстоящему первенству по радиоспорту и XIX Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей.

19 мая. В Центральном парке культуры и отдыха открыта XVI выставка творчества московских радиолюбителей.

В залах выставки демонстрируются приемники, телевизоры, контрольно-измерительные приборы, спортивная аппаратура, конструкции для народного хозяйства.

Всего 280 экспонатов.

Май. Научно-техническая общественность г. Горького отметила 10-летие телевизионного вещания, начало которому было положено постройкой малого любительского телевизионного центра.

Любительский центр был построен на общественных началах силами радиотехнической общественности города с помощью партийных и советских организаций. Инициативную группу возглавлял депутат Горсовета Л. Н. Пирогов. Любительский телецентр работал более 4 лет до постройки типового центра.

Теперь телевизионный парк Горьковской области насчитывает свыше 130 тыс. телевизоров.

Май. В пятнадцатый раз проведена в Ленинграде городская выставка радиолюбительского творчества. На ее стендах было много интересных экспонатов.

Радиоприемник в авторучке — оригинальная модель инженера — Г. Иванова. Портативные карманные радиоприемники на полупроводниках изготовлены мастером-радиоконструктором Н. Прилюком. За один из образцов автор получил золотую медаль на XVIII Всесоюзной радиовыставке.

Мастер радиоспорта Г. Румянцев создал малогабаритный приемник, предназначенный для соревнований «охота на лис». Инженер П. Вайнбойм сконструировал радиоэлектронный прибор для обезболивания при стоматологических операциях.

Май. В павильоне «Радиоэлектроника» ВДНХ проведен семинар, посвященный художественному конструированию телевизоров и радиоприемников. В нем приняли участие представители различных предприятий нашей страны. Одновременно в павильоне была развернута тематическая выставка: «Внешнее оформление бытовой радиовещательной и телевизионной аппаратуры». В рекомендациях, принятых участниками семинара, предложено создать на предприятиях, производящих бытовую радиоаппаратуру, отделы художественного конструирования.

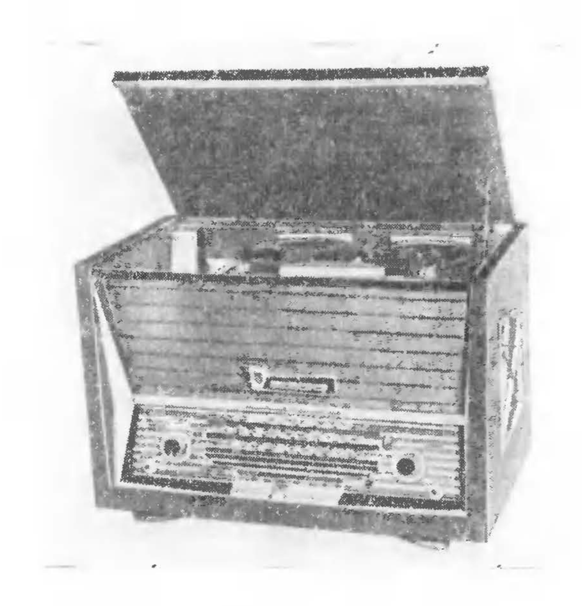
МАГНИТОФОНЫ

Звукозапись старше радиотехники. Граммофоны были широко распространены тогда, когда о бытовых радиоприемниках никто и не помышлял. Но настоящее внедрение звукозаписи в быт началось недавно, когда средствами развившейся радиоэлектроники была хорошо освоена магнитная звукозапись. Теперь магнитофонов выпускается много и популярность их исключительно велика. Но все же нельзя сказать, что основные формы бытовой звукозаписи окончательно выкристаллизовались.

Современный магнитофон — это законченный автономный аппарат для записи и воспроизведения звука. Для этого он снабжен усилителями, громкоговорителями и пр. Обычно магнитофон покупает тот, у кого уже есть приемник. И человек второй раз частично покупает то, что у него по существу уже есть. Его радиохозяйство насчитывает в итоге едва не десяток громкоговорителей, десятки ламп и несколько выпрямителей. Все это не только неудобно владельцу такого набора аппаратуры (ведь можно вспомнить еще и о телевизорах), но и излишне загружает промышленность.

Поэтому можно приветствовать всякую попытку устранить излишнее нагромождение аппаратуры. Хорошее начинание — выпуск магнитол — соединение радиоприемника с магнитофоном. Первой магнитолой была у нас «Нерингa», потом еще одна магнитола была выпущена на Украине и вот теперь вниманию любителей звукозаписи предложена магнитола «Миния», представляющая собой сочетание радиоприемника достаточно высокого класса с магнитофоном наиболее распространенного типа.

Приемник «Минии» восьмиламповый с диапазонами длинных, средних, коротких (2 поддиапазона) и ультракоротких волн. Чувствительность приемника не хуже 10 *мкв* в диапазоне УКВ и не хуже 150 *мкв* в остальных диапазонах. Выходная мощность 1,5 *вт*. Акустический агрегат состоит из четырех громкоговорителей, из которых два расположены на фронтальной панели



Магнитола «Миния».

1 июня. Газета «Комсомольская правда» опубликовала статью инж. В. Шлюшенкова «Золушка вузов», в которой ставится вопрос об изменении учебных планов радиофакультетов в сторону увеличения специальных дисциплин за счет сокращения общетехнических.

18 июня. «*Советское телевидение с его многомиллионной аудиторией,* — сказал в своем докладе на июньском Пленуме ЦК КПСС секретарь ЦК товарищ Л. Ф. Ильичев,— *превращается в мощное орудие политического и идейно-эстетического воспитания народа, пропаганды коммунистического образа жизни*».

Июнь. Федерация радиоспорта направила в Улан-Батор для оказания помощи монгольским радиолюбителям в развитии радиоспорта известного советского коротковолновика В. Белоусова. За месяц с небольшим В. Белоусов установил на SSB свыше 1 000 дальних связей с 98 странами и 37 зонами.

Июнь. Советское космовидение продемонстрировало в дни полета космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6» замечательные достижения: более высокое качество телевизионного изображения в сравнении с предыдущими передачами в 1962 г., продолжительность сеансов, возможность трансляции передач Центрального телевидения из космоса многими телецентрами СССР, странами системы интервидения и евровидения.

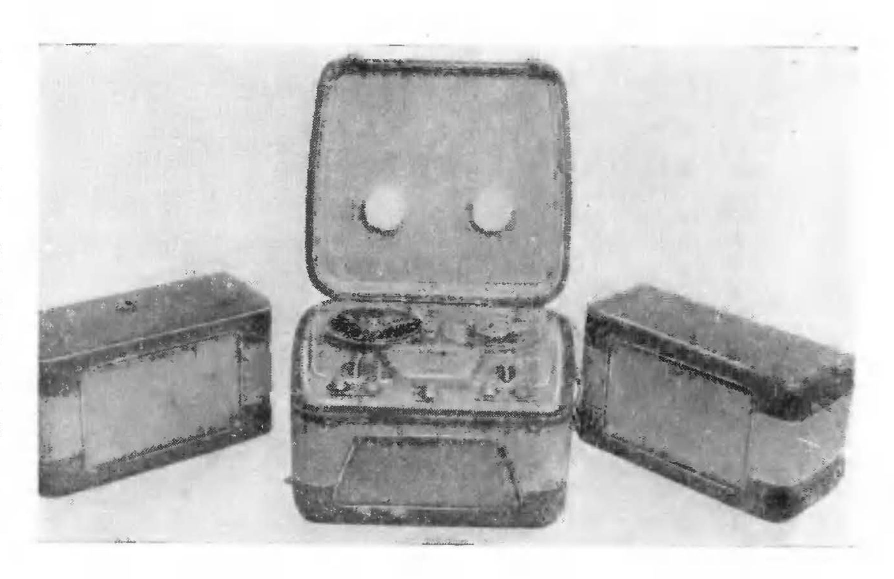
Июнь. В Ленинграде состоялась юбилейная научно-техническая конференция, посвященная 25-летию советского электронного телевизионного вещания. Конференция, заслушав ряд докладов ведущих специалистов, обратила внимание на необходимость проведения мероприятий по улучшению качества телевизионного изображения и рассмотрела ряд работ по консервации телевизионных передач.

Июнь. Выступая на пресс-конференции, посвященной полету «Восток-5» и «Восток-6», В. В. Терешкова сказала:

«Хочу остановиться на одном факте. Когда мы разговаривали с Валерием Быковским на «КВ» канале, впечатление было такое, что мы сидим в одной комнате спиной друг к другу и разговариваем. Настоящий эффект присутствия.

Иногда казалось, что вместе с радиоволнами ко мне на корабль вливается энергия, поднимаются силы, повышается настроение.

5 июля. Сданы в эксплуатацию радиорелейные линии связи Саратов — Анисовка и Саратов — Увек. Смон-



Магнитофон «Яуза-10».

и два — на боковых стенках, образуя систему объемного звучания. Полная полоса воспроизводимых частот 80—10 000 *гц*, во время приема радиопередач с амплитудной модуляцией 80—4 000 *гц*.

Имеются раздельная регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам и клавишный тонрегистр. Имеются гнезда для включения звукоснимателя, присоединения дополнительного громкоговорителя и стереофонической приставки.

Магнитофон «Минии» имеет скорости 19,05 и 9,53 *см/сек*. Запись двухдорожечная. Продолжительность записи одной дорожки при скорости 19 *см* — около 30 *мин*. Имеется быстрая перемотка ленты в обоих направлениях. Переключать на запись принимаемые радиоприемником передачи можно мгновенно, что очень удобно, так как любая понравившаяся передача может быть немедленно записана.

Общее оформление магнитолы выполнено в стиле, характерном для предыдущего периода развития радиоаппаратуры.

Размеры магнитолы 63×44×38 *см*. Вес 26 *кг*. Потребление энергии при пользовании приемником не более 80 *вт*, при пользовании магнитофоном не более 125 *вт*.

Преимущества стереофонии используются не только в радиовещании и грамм(фонной записи, они применены и в магнитной звукозаписи. Магнитные стереофонические фонограммы уже давно применяются в широкоэкранном и панорамном кино, теперь они проникли в область домашней звукозаписи.

Стереофонический магнитофон бытового назначения («Яуза-10») дает возможность как записывать, так и воспроизводить стереофонические и монофонические записи на скоростях 19,05 и 9,53 *см/сек*. Запись двухдорожечная для стереофонии и четырехдорожечная для монофонии. Продолжительность каждой дорожки стереофонической записи 22 *мин* (при скорости движения ленты 19,05 *см/сек*).

У магнитофона два усилительных канала. При стереофонической записи они работают от двух разнесенных микрофонов. Для воспроизведения служат два громкоговорителя, помещенные в отдельные выносные футляры, которые располагаются так,

тирован конечный пункт аналогичной линии Саратов — Тамбов — Москва.

Строительство осуществлялось дистанцией сигнализации и связи Приволжской железной дороги.

13—14 июля. В течение суток с субботы 13/VII проведен «Полевой день». Эти, ставшие уже традиционными соревнования, когда команды спортсменов выезжают со своими радиостанциями из городов на поля и в горы, прошли успешно.

Судейская коллегия получила сотни отчетов от спортсменов Москвы, Ленинграда, Свердловска, Уфы, Тарту, Риги, Вильнюса, Ташкента, Львова, Ферганы, Кемерово, Перьми, Магнитогорска и других городов.

В этом году наш «Полевой день» проводился одновременно с «Полевыми днями» Чехословакии и Польши. В итоге было установлено много связей с нашими друзьями в этих странах.

Команда Львовского радиоклуба установила 255 связей в диапазоне 144 *Мгц*, из них половину с радиолюбителями Венгрии, Польши, Чехословакии и Румынии. 18 связей зарегистрировано в диапазоне 430 *Мгц*. Самое дальнее — на расстоянии 185 *км*.

14 июля. В 17 *ч* по московскому времени официально открылась одна из самых протяженных в мире радиотелефонных линий Москва — Гавана. Ее длина 9 700 *км*.

Министр связи Н. Д. Псурцев поздравил кубинцев с этим событием. Из Гаваны от имени правительства Кубы ответил Министр связи Фаурэ Чомон Медиавилья, передав благодарность Советскому правительству и народу за постоянную поддержку и помощь кубинскому народу.

30 июля. Исполнилось полвека Архангельской радиостанции — первой на Севере. Радиостанция имени Тимме ныне держит радиосвязь с многочисленными портами и судами морского флота, находящимися в любой точке земного шара.

Июль. На улицах Ставрополя появился автомобиль «Москвич» без шофера. Пустая машина сбавляла скорость на перекрестках, по всем правилам делала повороты, останавливалась у красного сигнала светофоров и вновь ехала дальше.

«Москвич» управлялся по радио из ехавшей сзади «Волги». Владелец «Москвича» и конструктор системы радиоуправления Петр Васильевич Кузнецов — двукратный чемпион и мастер спорта СССР по автомоделизму. Он старший инженер краевого радиоклуба ДОСААФ и руководитель конструкторской секции.

Вся схема радиоуправления автомобилем смонтирована П. В. Куз-



Магнитофон «Яуза-5».

чтобы был подчеркнут стереофонический эффект. При монофонической записи работает один канал, второй канал выключается, а оба громкоговорителя присоединяются к одному работающему каналу, что содействует получению эффекта объемного звучания.

Кроме двух выносных громкоговорителей в магнитофоне есть еще и контрольный, находящийся в самом футляре магнитофона.

Выходная мощность каждого канала магнитофона 3 *вт*. Полоса записываемых и воспроизводимых частот при скорости движения ленты 19,05 *см/сек* от 40 до 15 000 *гц*, а при скорости 9 *см/сек* от 60 до 10 000 *гц*.

Размеры магнитофона 39,5×37×21 *см*, вес 14,5 *кг*.

Магнитофон «Яуза-10», как и всякий бытовой стереофонический магнитофон, дает прекрасные результаты при проигрывании стереофонических лент студийной записи. Изготовить хорошую стереофоническую запись в домашних условиях довольно затруднительно. Удачной может получиться разговорная запись, при воспроизведении которой можно будет различить взаимное расположение говорящих людей и их передвижение. Можно сделать хорошую перепись стереофонической граммофонной пластинки или стереофонической радиопередачи.

Завод, изготавливающий магнитофоны «Яуза-10», выпускает также и монофонические магнитофоны «Яуза-5». Это двухдорожечный двухскоростной магнитофон. Скорости движения ленты 19,05 и 9,53 *см/сек*. Продолжительность записи одной дорожки при первой скорости 22 *мин*. Полоса записываемых частот при

нецовым на полупроводниках. Она позволяет управлять автомобилем на расстоянии в пределах прямой видимости. Связь осуществляется на УКВ.

Июль. На берегу Обского моря неподалеку от Новосибирска функционировал первый в стране областной лагерь юных радиолюбителей, организованный по инициативе Новосибирского радиоклуба ДОСААФ и областной станции юных техников. 50 старшеклассников, прибывших в лагерь из сельских районов области, сочетали отдых с занятиями в радиокружках. Ребята изготовили 44 радиоприемника на транзисторах. После закрытия лагеря 10 лучших радиолюбителей отправились в 15-дневный поход по отдаленным районам области. По дороге участники похода установили все изготовленные ими радиоприемники в полевых станах и тракторных бригадах.

21 августа. В Дубне (Московская область) открылась Международная конференция по ускорителям заряженных частиц, в которой приняли участие видные ученые более 20 стран.

Председатель Госкомитета по использованию атомной энергии А. М. Петросян сообщил в приветственной речи, что в СССР сейчас ведутся работы над сооружением величайшего в мире ускорителя в районе г. Серпухова на 60—70 млрд. *эв*.

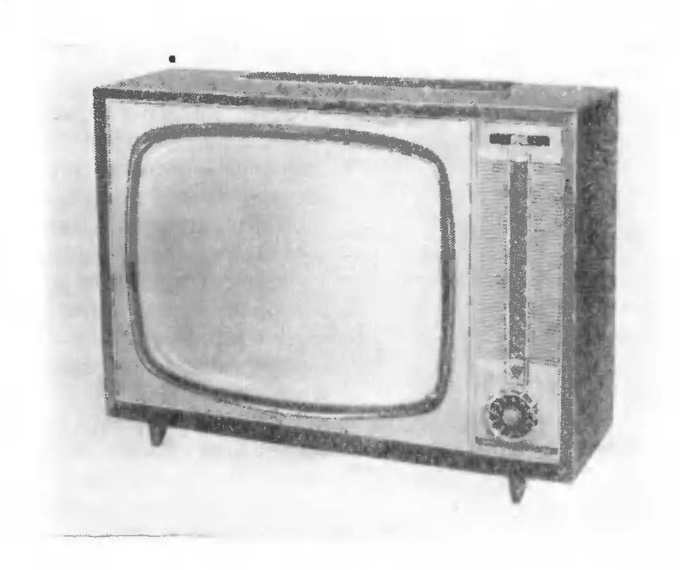
Август. Телевизионные системы пришли в метро. С помощью телевидения дежурные по станциям могут наблюдать за порядком, видеть все, что делается на обеих платформах станции и на эскалаторах.

Первая установка промышленного телевидения смонтирована на станции «Академическая».

3—7 сентября. На ВДНХ проходило междуведомственное совещание по вопросам повышения качества и надежности телевизоров. Оно было организовано Государственными комитетами по радиоэлектронике и электронной технике, НТОРиЭ им. А. С. Попова и ВДНХ.

К совещанию в павильоне «Радиоэлектроника» была открыта выставка телевизионной техники.

Сентябрь. Сотрудниками физического института им. П. И. Лебедева АН СССР и Крымской астрофизической обсерватории проведены первые в СССР опыты световой локации Луны. В этих опытах использовался оптический квантовый генератор (ОКГ), рабочим телом которого служил рубиновый стержень. Мощные световые импульсы длительностью около тысячной доли секунды при помощи телескопа посылались в центр кратера Альбатегний на Луне. Диаметр освещаемого участка лунной поверхности



Телевизор «УНТ-47».

скорости 19 *см/сек* 50—10 000 *гц*, при скорости 9 *см/сек* 100—6 000 *гц*. Выходная мощность 1,5 *вт*. Для воспроизведения служат два громкоговорителя, помещенные в футляре магнитофона.

Магнитофон «Яуза-5» снабжен различными усовершенствованиями, облегчающими пользование им. Имеется быстрая перемотка ленты в обоих направлениях, возможность быстрой временной остановки при записи и воспроизведении, возможность присоединения дополнительных громкоговорителей для улучшения качества звучания и пр.

Размеры магнитофона 38×37×21 *см*, вес 13,5 *кг*.

ТЕЛЕВИЗОРЫ

В 1962 г. на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС была подвергнута серьезной критике принятая у нас практика разработки и выпуска телевизионной аппаратуры. Многочисленность моделей, число которых доходит до многих десятков, создает огромные затруднения ремонту телевизоров и снабжению их запасными деталями. Поэтому было признано необходимым разработать и выпускать унифицированные модели, которые должны будут постепенно вытеснить существующие.

Такие модели созданы. В 1963 г. появился первый телевизор унифицированной серии «Воронеж-6», относящийся к третьему классу, к которому принадлежали телевизоры «Рекорд», «Старт», «Енисей». На Львовском радиозаводе разработаны и подготовлены к выпуску телевизоры более высоких классов «УНТ-59» («Экран») и «УНТ-47» («Огонек»).

В очень многом оба этих телевизора одинаковы. У них одинаковая схема и одинаковое шасси. В телевизоре работают 16 ламп и 16 полупроводниковых диодов. В числе ламп есть новые, созданные специально для унифицированных телевизоров.

Шасси состоит из четырех функциональных блоков, выполненных печатным способом. Откидное вертикальное шасси обеспечивает легкий доступ к печатным платам для их осмотра и ремонта, который в большинстве случаев сводится к замене неисправных узлов новыми.

составлял несколько километров. Отраженный от Луны световой импульс достигал Земли примерно через 2,5 *сек* после его посылки. Для приема и измерения отраженного сигнала использовались крупнейший в Европе телескоп диаметром 2,6 *м*, который установлен в Крымской астрофизической обсерватории и чувствительный фотоэлектронный умножитель, смонтированный в фокусе этого телескопа.

Сентябрь. На обложке журнала «Радио» № 9 опубликована карта-схема электрической проводимости почв СССР.

Составлением этой карты закончился последний этап большой работы по измерению проводимости почв, которая проводилась почти в течение 3 лет. В этом важном для народного хозяйства деле большую практическую помощь оказали радиолюбители.

Благодаря радиолюбительским коллективам удалось сэкономить много государственных средств. Массовость этого эксперимента сократила сроки составления карты проводимости в десятки раз.

13—25 октября. В Москве, в залах Политехнического музея функционировала XIX Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ СССР.

На ней демонстрировалось 450 различных аппаратов. Девиз выставки «Радиолюбители техническому прогрессу». Около 25% ее экспонатов предназначены для применения в различных отраслях народного хозяйства: промышленности и сельском хозяйстве, строительстве и медицине. Подробную статью об итогах выставки смотрите на стр. 95.

14—26 октября. Проходила XVI научно-техническая конференция радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Ее делегатами были участники XIX Всесоюзной радиовыставки, начальники радиоклубов страны, представившие экспонаты для выставки.

На конференции было заслушано 8 лекций, рассматривалась радиоаппаратура выставки, проведены экскурсии.

Радиолюбители-конструкторы приняли участие в работе Пленума федерации радиоспорта, заслушали отчетные доклады представителей редакций: «Радио», «Массовой радиобиблиотеки» и газеты «Советский патриот».

17 октября. «Правда» поместила репортаж о крупнейшем в мире линейном ускорителе электронов, сооружение которого заканчивается в Харькове.

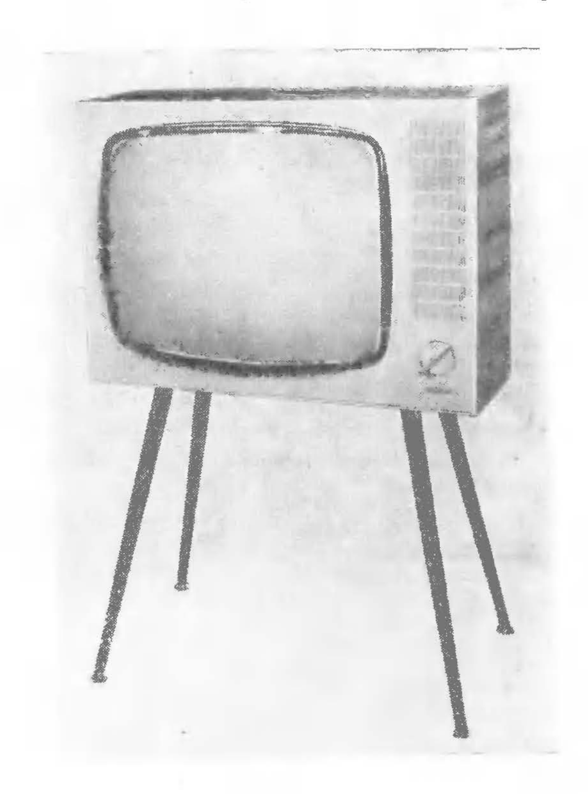
Уникальный ускоритель, рассчитанный на энергию в 2 млрд. *эв*, будет частью нового советского атом-

Много внимания уделено установлению правильного теплового режима аппарата. Источники тепла и радиодетали, для которых нагрев вреден, расположены с разных сторон вертикальных плат. Наиболее чувствительные к нагреву детали размещены внизу — в самом холодном месте. Задняя стенка телевизора выпуклая, что способствует хорошей вентиляции.

Телевизоры 12-канальные. Если принимаемый телецентр передает звуковое сопровождение на двух языках по разработанной у нас системе полярной модуляции (используемой для стереофонического радиовещания), то к телевизору может быть присоединена специальная приставка, позволяющая слушать звуковое сопровождение передачи на любом из двух передаваемых языков.

В высокочастотном блоке «ПТК-7» применена автоматическая подстройка частоты, благодаря чему при переключении телевизора с одного канала на другой не требуется подстройка гетеродина для уточнения настройки. Такая подстройка происходит автоматически, поэтому у телевизора отсутствует ручка настройки. Кроме того, у телевизоров имеется еще несколько систем автоматически действующих регулировок, улучшающих изображение и звучание, например автоматическая регулировка яркости, автоматическая стабилизация размеров изображения по вертикали и по горизонтали и др. Поэтому управление телевизором весьма упрощается. Это позволило оставить на передней панели лишь две ручки — выключатель сети и переключатель телевизионных каналов.

Для унифицированных телевизоров разработаны и выпускаются значительно улучшенные кинескопы. Угол отклонения луча у этих кинескопов 110°, вследствие чего их горловина ко-



Телевизор «УНТ-59».

ного центра, который создается в Харьковском физико-техническом институте.

1 ноября 1963 г. В Советском Союзе произведен запуск управляемого маневрирующего космического аппарата «Полет-1», оборудованного специальной аппаратурой и системой двигательных установок, обеспечивающих его стабилизацию и проведение широкого маневрирования в околоземном космическом пространстве при помощи радиокоманд.

Это новое техническое достижение имеет очень большое значение для развития космонавтики и космических исследований. Возможность осуществления широких маневров в космическом полете является основным качеством космических аппаратов, способных решать новые задачи в исследовании и освоении космоса.

10 ноября. Издан указ Президиума Верховного Совета СССР о присвоении академику Бергу А. И. звания Героя Социалистического Труда «За выдающиеся заслуги в развитии радиотехники и в связи с семидесятилетием со дня рождения».

25 ноября. Впервые телевизионные изображения передавались из США в Москву. Передача похорон президента Джона Кеннеди производилась при помощи искусственного спутника «Телестар».

Ноябрь. Проходил IV съезд НТОРиЭ им. А. С. Попова. Делегаты съезда, представляющие 66 тыс. членов Общества, обсудили итоги работы с февраля 1962 г., с момента проведения III съезда Общества.

Четвертый съезд принял развернутое решение, определяющее пути дальнейшей деятельности Общества.

На первом пленуме Центрального правления НТОРиЭ им. А. С. Попова избран Президиум центрального правления: Председателем Центрального правления избран В. И. Сифоров, его заместителями — О. В. Висленев, А. В. Гаврилов, В. А. Говядинов, В. А. Кузьмин и Ф. В. Лукин. Ученым секретарем избран Н. Я. Судаков.

6 декабря. Жители г. Ульяновска впервые видели телевизионную программу Москвы.

20—21 декабря. В Москве состоялось первое Всесоюзное совещание по телевизионно-вычислительной автоматике, созванное НТОРиЭ им. А. С. Попова. В работе совещания приняло участие более 200 специалистов, связанных с промышленным телевидением, электронно-счетными машинами и автоматизацией производственных процессов.

ротка. Кроме того, эти кинескопы обтянуты прозрачной пластмассовой пленкой, делающей их взрывобезопасными. Это дает возможность обойтись без защитного стекла и слегка выдвинуть переднюю выпуклую часть кинескопа («экран») из футляра. Это дает ряд преимуществ: улучшается обзор экрана, устраняются блики, создавшиеся защитным стеклом, увеличиваются размеры экрана (почти до размеров соответствующей части кинескопа), уменьшается «толщина» телевизора — трубка выдвинута вперед, поэтому заднюю стенку можно приблизить к передней. Кроме того, защитная пленка способствует увеличению контрастности—уменьшается влияние на изображение освещения комнаты.

Подобная конструкция кинескопа позволяет сделать еще шаг вперед в улучшении коэффициента использования передней панели телевизора. У телевизора «КВН-49» только 8% передней панели занято экраном. В дальнейшем этот процент увеличивался и у последних телевизоров немного превысил 50%. В унифицированных телевизорах он достигает 60%.

У новых унифицированных телевизоров предусмотрена возможность присоединения кабеля с пультом для дистанционного управления с расстояния до 4 *м*. На пульте дистанционного управления имеются ручки регулировки яркости и громкости.

Телевизор «УНТ-47» («Огонек») по классу подходит к телевизорам «Рубин», «Знамя» и им подобным. Но благодаря применению нового кинескопа изображение у него равно 384×305 *м*, что дает увеличение по площади на 20%. Помимо того, обзор экрана телевизора «УНТ-47» возможен в пределах большего угла. Конструкция телевизора настольная.

Прочие данные телевизора таковы: чувствительность по каналу изображения не хуже 50 *мкв*, выходная мощность звукового канала 1,5 *вт*, полоса воспроизводимых частот 100—10 000 *гц*. Акустический агрегат состоит из двух громкоговорителей. Размеры телевизора 418×590×220 *мм*. Вес 26,5 *кг*.

Телевизор «УНТ-59», как уже указывалось, подобен по устройству телевизору «УНТ-47», но у него больше кинескоп. Размеры экрана телевизора «УНТ-49» — 490×385 *мм*, что тоже примерно на 20% больше, чем у старых телевизоров с кинескопами 53ЛК2Б.

Размеры телевизора 505×694×268 *мм*. Телевизор внешне оформлен так же, как «УНТ-47», но снабжен ножками для установки на полу. Ножки, как это теперь принято, раскошены, что способствует большей устойчивости. На фотографии телевизора видно, насколько он неглубок. Мы привыкли к тому, что ящики телевизоров вытянуты в глубину, даже еще из задней стенки выдается колпак, прикрывающий хвостовину трубки. Новые унифицированные телевизоры совсем «тонкие».

Следует добавить еще, что у новых унифицированных телевизоров выведены гнезда для включения магнитофона, а также гнезда для включения головных телефонов. При включении головного телефона громкоговорители телевизора автоматически отсоединяются.

Новые телевизоры представляют собой очень значительный шаг вперед по пути развития нашей телевизионной техники.



Глава третья



НОВОЕ В РАДИОСПОРТЕ

Председатель президиума федерации радиоспорта СССР Э. Т. КРЕНКЕЛЬ

Совсем недавно в нашем лексиконе появилось новое слово — радиоспорт. Радиоспорт это прежде всего радиотехника во всем ее огромном масштабе и, конечно, хорошая физическая подготовка. Сейчас в понятие радиоспорта входит проведение радиосвязей на коротких и ультракоротких волнах, увлекательный поиск спрятанных на местности маломощных передатчиков — «лис», комплекс упражнений по приему и передаче радиограмм в сочетании с маршем и работой в радиосети, называемой многоборьем радистов, и самый массовый вид — скоростной прием и передача радиограмм.

С каждым годом число радиоспортсменов растет и особенно среди молодежи. Только в одном 1963 г. в различных соревнованиях приняло участие около 150 тыс. радиолюбителей и, что особенно приятно, более 16 тыс. в селах и деревнях. От соревнования к соревнованию растет армия радиолюбителей-разрядников. Сейчас в нашей стране имеют различные спортивные разряды и звания уже более 120 тыс. радиоспортсменов.

Недавно, учитывая массовость радиоспорта и его большое прикладное значение, Центральный совет союза спортивных обществ и организаций СССР включил его в Единую всесоюзную спортивную классификацию. Таким образом, радиоспорт получил все права гражданства наравне с футболом и хоккеем, теннисом и тяжелой атлетикой и всеми другими олимпийскими видами спорта.

В большой армии советских мастеров спорта теперь появились и мастера спорта СССР по радиоспорту. Это наши лучшие коротковолновики: свердловчанин Владимир Семенов, многократный победитель различных всесоюзных и международных

ДАТЫ И ФАКТЫ

В 1963 г. прирост промышленной продукции в СССР составил 8,5%.

Годовой план в целом и по большинству важнейших видов продукции выполнен и перевыполнен всеми союзными республиками и совнархозами всех экономических районов. При этом произведено больше, чем было предусмотрено заданиями семилетки на 5 лет по ряду показателей, в том числе на 657 тыс. телевизоров.

В 1963 г. выпущено 4,8 млн. радиоприемников и радиол (113% к плану 1962 г.), 2,5 млн. телевизоров (114% к плану 1962 г.),

* * *

В 1963 г. работали 26 общественных университетов и факультетов технического прогресса, созданные Ленинградским, Новосибирским, Одесским, Горьковским, Томским, Куйбышевским и другими правлениями и первичными организациями НТОРиЭ им. А. С. Попова. Успешно закончили университеты 580 чел.



Стартуют участники первенства СССР 1963 г. по «охоте на лис». Впереди мастер спорта А. Гречихин.

В 1963 г.

В СССР подготовлены и получили звания мастеров спорта — 78 радиоспортсменов.

Обмен карточками-квитанциями значительно увеличился. В 1962 г. он составлял 1 176 712 экземпляров, а в 1963 г. — 1 517 253.

Обмен с социалистическими странами возрос до 219 250 экземпляров, против 170 870 в 1962 г.

Советские радиолюбители награждены 2 656 дипломами, из них 2 249 дипломов присуждено радиолюбительскими организациями в зарубежных странах и 407—Центральным радиоклубом СССР.

Центральным радиоклубом СССР проведено 80 различных соревнований, среди которых: международных — 2, всесоюзных — 11, зональных — 6 и республиканских — 63.

В них участвовало 105 000 радиоспортсменов.

состязаний, Лениод Лабутин, ярый пропагандист работы на одной боковой полосе, кандидат технических наук Юрий Прозоровский, двукратный чемпион Европы по «охоте на лис» Анатолий Гречихин и многие другие радиолюбители-спортсмены.

Теперь сильнейшие радиоспортсмены ежегодно разыгрывают золотые медали чемпионов Советского Союза по радиосвязи на коротких волнах, на УКВ, по «охоте на лис», по многоборью радистов и по приему и передаче радиограмм. Среди первых чемпионов СССР по радиоспорту широко известные радиолюбители Вильям Фролов и Вера Жабина (Ашхабад), Иван Андриенко (Киев), Валентина Тарусова, Борис Капитонов, Виктор Павлов, Риза Кашапов (все Москва) и ряд других.

Совсем недавно Центральный совет союза спортивных обществ и организаций СССР наградил двукратного чемпиона Европы Анатолия Гречихина большой Памятной медалью «За высокое спортивное достижение». Владельцами этого, одного из самых почетных спортивных трофеев являются такие известные всему миру спортсмены, как Юрий Власов, Валерий Брумель, Игорь Нетто и ряд других.

Началась регистрация и всесоюзных рекордов по радиоспорту. Первым обладателем золотой медали «За всесоюзный рекорд» стал Иван Андриенко, который набрал по приему и передаче

ПРЕЗИДИУМ ЦК ДОСААФ О ЗАДАЧАХ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА ПО РАЗВИТИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА И РАДИОСПОРТА

В развернутом постановлении Президиума ЦК ДОСААФ подчеркивается особое значение радиолюбительского движения и радиоспорта, которые являются массовой школой подготовки кадров радиоспециалистов.

Организациям ДОСААФ предлагается особое внимание уделять пропаганде и распространению знаний по основам радиоэлектроники среди широких слоев населения и особенно среди студентов высших и средних учебных заведений, рабочей и сельской молодежи.

Всем республиканским, краевым и областным комитетам ДОСААФ рекомендуется организовать общественные школы радиоэлектроники, а также заочное обучение через местные студии телевидения, более широко использовать для пропаганды радиоэлектроники печать, радио и кино.

Президиум обязал радиоклубы создать секции радиоэлектроники, основной задачей которых является пропаганда радиоэлектроники на предприятиях, организация технической консультации, создание конструкторских групп, разработка тематики для радиолюбителей-конструкторов.

Постановление обязывает республиканские, краевые и областные комитеты ДОСААФ совместно с федерациями и секциями радиоспорта принять меры по увеличению соревнований, выполнению обязательств по подготовке спортсменов-разрядников, обучить в течение года в каждом районе и городе не менее чем 25—30 судей и общественных тренеров.

Большое внимание постановление уделяет дальнейшему расширению сети самодеятельных радиоклубов. Они должны открываться прежде всего в высших и средних учебных заведениях, на радиотехнических предприятиях, а также там, где уже имеется необходимая материальная база.

Поставлена задача иметь к исходу 1965 г. в каждой области, крае, АССР не менее 150—200 радиостанций, при этом открывать радиостанции необходимо в первую очередь в средних школах, высших и средних учебных заведениях, клубах, Домах и Дворцах культуры профсоюзов.

Постановление обязывает комитеты Общества принять меры к переводу на самоокупаемость все местные мероприятия по радиоспорту.

(Журнал «Радио» № 4 за 1963 г.)

радиограмм во время первенства СССР 752,3 очка, перекрыв исходный норматив для регистрации рекорда на 2,3 очка.

Советские коротковолновики одни из самых сильнейших в мире и это наглядно подтверждается их результатами в подавляющем большинстве международных соревнований. Теперь трудно найти более или менее крупное соревнование по радиосвязи, в котором не принимали бы участие наши коротковолновики. И, как правило, позывные, начинающиеся с буквы «У», занимают верхние строки в итоговых протоколах. Среди победителей международных соревнований, в том числе и проводимого американским журналом «CQ» и являющегося неофициальным первенством мира по радиосвязи на коротких волнах, много советских коротковолновиков. Это прежде всего Владимир Семенов, Владимир Гончарский, Георгий Румянцев, коллективные станции Донецкого и Харьковского радиоклубов, среди спортивных наград которых имеются и золотые кубки сильнейших радиоспортсменов мира.

Широкое распространение среди наших коротковолновиков и ультракоротковолновиков в последнее время получили постоянные соревнования на соискание дипломов различных стран мира. И тут у нас есть целый ряд рекордсменов. Так у Карла Каллемаа из Тарту, Александра Камалягина из Куйбышева, Владимира Макарова из Москвы и многих других количество дипломов перевалило за сотню. Среди их трофеев такие редкие дипломы, как «Работал со всеми зонами», «Работал со 150 странами мира», «Работал со всем 21 меридианом» и многие другие.

Еще совсем недавно наши ультракоротковолновики не были известны в Европе. Обычно они проводили радиосвязи в пределах своих городов или областей. Но вот однажды ультракоротковолновики Швеции и Финляндии услышали на диапазоне 144 *Мгц* общий вызов УР2БУ неутомимого популяризатора освоения УКВ диапазонов Карла Каллемаа. Быстро увеличивалось количество его корреспондентов и росло число стран. Сейчас в его активе проведение на 144 *Мгц* радиосвязей уже с 12 странами.

Вслед за К. Каллемаа на 144 *Мгц* появились и многие другие, в том числе Георгий Румянцев (Ленинград), Никита Полиенко (Львов), А. Шлявас (Вильнюс), М. Киссель (Калининград). Европа стала усиленно осваиваться нашими ультракоротковолновиками.

Только за последнее время были установлены связи на 144 *Мгц* с радиолюбителями Польши, Румынии, Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Дании, ГДР, ФРГ, Англии, Австрии.

В конце прошлого года наконец был установлен и первый всесоюзный рекорд по радиосвязи на УКВ. Три дня длилась попытка проведения связи на 144 *Мгц* между Ленинградом и Цюрихом (Швейцария). Три бессонные ночи провел за своей радиостанцией Георий Румянцев, пытаясь использовать для установления рекордной радиосвязи метеорный поток Геминиды. И только на четвертый день попытка увенчалась успехом — доктор Х. Р. Лаубер ХБ9РГ ответил УА1ДЗ. Исходный норматив для регистрации всесоюзного рекорда 1000 *км* перекрыт почти в 2 раза, расстояние между Цюрихом и Ленинградом составляет по прямой линии 1 950 *км*.

В эфире на диапазоне 144 *Мгц* позывные, начинающиеся с буквы «У» стали исчисляться теперь уже сотнями, и это дало возможность Федерации радиоспорта СССР учредить новый диплом «Космос», присуждаемый за проведение двусторонних радио-



Победители международных соревнований радистов по многоборью. Справа налево: Б. Капитонов, Р. Кашапов, В. Павлов.

САМОДЕЯТЕЛЬНЫЕ РАДИОКЛУБЫ ДОСААФ

Пять лет назад возникло движение за создание самодеятельных радиоклубов. Сейчас их около 700. Они работают при первичных организациях ДОСААФ предприятий, учебных заведений, колхозов и совхозов. В ряде мест созданы районные и городские самодеятельные радиоклубы.

Пятый съезд ДОСААФ признал необходимым значительно расширить сеть самодеятельных радиоклубов.

Среди передовых самодеятельных радиоклубов выделяется Тираспольский, где имеются команды по всем видам радиоспорта. В городе насчитывается 20 любительских радиостанций. На предприятиях и в учебных заведениях города радиоклуб имеет 12 филиалов. Здесь радиолюбители в основном занимаются конструкторской деятельностью.

Бюро Президиума ЦК ДОСААФ одобрило положительный опыт Тираспольского городского самодеятельного радиоклуба, наградило его грамотой, набором аппаратуры и рекомендовало всем организациям ДОСААФ изучить его опыт.

связей на диапазоне 144 *Мгц*. Первыми владельцами этого интересного диплома стали наши космические братья Андриан Николаев и Павел Попович, получившие его за установление первой в мире радиосвязи на УКВ «Космос — Космос». Диплом «Космос» всех трех степеней получил и наш лучший ультракоротковолновик Карл Каллемаа.

Кроме коротковолновиков и ультракоротковолновиков, на широкую международную арену вышли и советские «охотники на лис». Три года подряд они являются чемпионами нашего континента как в личном, так и командном зачетах. Как известно, почетные спортивные титулы чемпионов удерживать значительно труднее, чем их завоевать. И поэтому нашим «охотникам» приходится не только много и упорно тренироваться, но и все время совершенствовать свою аппаратуру. И вот на первенстве Европы по «охоте на лис», которое впервые было проведено в Советском Союзе, впервые же был применен радиокомпас, разработанный советскими радиоспортсменами. Отличные результаты, достигнутые при его использовании, дали основание нашим иностранным гостям, и в частности венграм, заявить, что применение радиокомпаса в «охоте на лис» было большим достижением. Так была встречена новинка, предложенная нашими спортсменами.

Все более широкое распространение начинает получать многоборье радистов, которое тоже стало носить международный характер. За последние годы наши многоборцы неоднократно выезжали за рубеж и всегда победа была за ними. Это трудный

ДОНЕЦКИЙ НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

В г. Донецке (Донбасс) 1 декабря 1963 г. открыт Народный университет радиоэлектроники на базе успешно действовавшего в течение 3 лет постоянного воскресного лектория «Радиоэлектроника и радиоспорт».

Учредителями университета являются общество «Знание», Донецкая областная школа радиоэлектроники, Донецкий совнархоз и областной радиоклуб ДОСААФ.

Университет имеет три факультета. На инженерном факультете занимаются 120 чел., имеющих высшее образование. Это ведущие специалисты горного дела, машиностроения, химии, энергетики, научные сотрудники лабораторий и НИИ, преподаватели вузов и техникумов, медики.

Программа факультета предусматривает изучение основ промышленной электроники, вычислительной техники и новинок радиоэлектроники.

Занятия на факультете бытовой электроники посещают 260 чел. Они изучают основы радиотехники, телевидения, звукозаписи.

На факультете радиоспорта занимаются 120 чел. Они изучают технику коротких и ультракоротких волн и конструирование спортивной радиоаппаратуры.

На всех факультетах, помимо лекций, проводятся семинары и лабораторно-практические занятия.

Проводят занятия в университете на общественных началах специалисты треста Донецкпромавтоматики, Донецкой школы радиоэлектроники, институтов Донгипроуглеавтоматизация, Донгипронисэлектрошахт, областной секции радиоспорта и областного радиоклуба ДОСААФ.

вид спорта, требующий большой физической подготовки, выносливости, умения безошибочно принимать радиограммы с большой скоростью и отличного владения операторским искусством. Многоборье имеет большое прикладное значение, и именно поэтому его так любит наша молодежь.

Наши международные связи за последнее время значительно расширились. Сейчас трудно представить себе соревнование по радиоспорту, в котором не приняли бы участие наши спортсмены, будь это состязание по радиосвязи на коротких или ультракоротких волнах, по «охоте на лис» или многоборью радистов.

Особенно расширились наши международные связи после вступления Федерации радиоспорта СССР в Международный союз радиолюбителей (ИАРУ).

ИАРУ является организацией, объединяющий национальные радиолюбительские общества 6 стран мира. В последнее время ряды ИАРУ значительно пополнились —в него вступили радиолюбительские организации молодых стран, совсем недавно получивших самостоятельность. Это Гана, Ямайка, Цейлон — бывшие колониальные владения крупнейших капиталистических государств.

В июне прошлого года в г. Мальмо (Швеция) состоялся очередной конгресс ИАРУ, на котором присутствовали представители 16 европейских стран, в том числе и делегация Федерации радиоспорта СССР, а также и представители Американской лиги коротковолновиков.

За четыре дня конгресс обсудил до 50 различных вопросов, касающихся дальнейшего развития радиоспорта в Европе и Африке. Было принято ряд рекомендаций по упорядочению работы на любительских диапазонах и в том числе на УКВ частотах. По предложению Федерации радиоспорта СССР конгресс принял решение о создании спортивного кодекса, составить который и поручил нашей федерации.

Решено ежегодно издавать спортивный календарь, 1 раз в 2 года проводить первенства Европы по «охоте на лис», а также принять меры к дальнейшему увеличению числа членов ИАРУ.

Федерация радиоспорта СССР принимает ряд мер к значительному расширению радиолюбительского движения в нашей стране, улучшению пропаганды радиотехнических знаний, увеличению рядов радиоспортсменов.

Широкое привлечение радиолюбительской общественности к непосредственному руководству движением дает основание полагать, что в ближайшем будущем наши успехи будут еще более ощутимыми и что с каждым годом нового будет все больше.

СОРЕВНОВАНИЯ 1963 г.

Ответственный секретарь федерации радиоспорта СССР Н. В. КАЗАНСКИЙ

Спортивный сезон 1963 г. для советских радиоспортсменов был не совсем обычным. Если в спортивном календаре международных и всесоюзных соревнований их количество особенно и не увеличилось, то в областях, краях и республиках их число стало значительно большим, а число участвующих в них возросло

почти в 2 раза. Впервые советские спортсмены были организаторами и хозяевами Европейского чемпионата по «охоте на лис», а наши ультракоротковолновики разыграли первые медали чемпионов СССР по радиосвязи на УКВ. Впервые также после включения радиоспорта в лоно «большого» спорта были разыграны первенства СССР по всем пяти видам радиосоревнований, включенным в Единую всесоюзную спортивную классификацию.

Как известно, результат любого спортивного соревнования определяется прежде всего количеством подготовленных разрядников. И в этом год был необычным — еще никогда раньше в соревнованиях не было так много вновь выполнивших нормативы по различным видам радиоспорта (45% от общего числа участников). Особенно приятно, что среди почти сорокатысячной армии новых разрядников около 3 тыс. первого разряда и более 15 тыс. второго. Все это создало условия для достижения высоких спортивных результатов и на международной арене.



Николай Валентинович Казанский. Родился в 1916 г. в г. Красноярске. Окончил Физико-математический факультет Педагогического института. Радиолюбительством занимается с 10 лет. Коротковолновиком стал в 1936 г. Работает по радиолюбительству 25 лет сначала в Ц. С. Осоавиахима—затем ЦК ДОСААФ. Главный тренер по радиоспорту. Н. В. Казанский—автор большого количества статей и ряда брошюр по коротковолновому любительству. Член редакционной коллегии журнала «Радио». Ответственный секретарь федерации радиоспорта СССР, заслуженный тренер СССР.

Одиннадцать медалей из двенадцати разыгрываемых, таков результат участия советских «хотников на лис» в третьем чемпионате Европы, который состоялся в августе 1963 г. в г. Вильнюсе. Итог, достойный традиций советского спорта. В течение 2 дней 56 сильнейших «охотников» Австрии, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Швеции, Чехословакии, Югославии и Советского Союза вели упорную борьбу за право называться сильнейшими спортсменами нашего континента. На двухметровом диапазоне, очень сложном для поиска из-за большого количества отраженных сигналов, второй раз подряд стал чемпионом советский «охотник», аспирант Горьковского политехнического института, мастер спорта СССР Анатолий Гречихин. Всего 36 *мин* 40 *сек* понадобились Анатолию, чтобы не только преодолеть сильно пересеченную четырехкилометровую трассу, но и найти на ней трех весьма тщательно замаскированных «лис». Его товарищ и спортивный «противник» Вильям Фролов из Ашхабада, занявший второе место, проиграл ему всего 6 *мин* 10 *сек*. Бронзовую медаль, награду за третье место, получил ленинградец Георгий Румянцев. Интересно, что Георий занимается почти всеми видами радиоспорта: он чемпион СССР 1962 г. по радиосвязи на коротких волнах и один из сильнейших спортсменов-ультракоротковолновиков.

Но особенно упорная борьба развернулась на 80-метровом диапазоне, где выступали экс-чемпион Европы Гуннар Свенсон, победитель товарищеских международных соревнований по «охоте на лис» прошлого года, проведенных в Чехословакии, Борис Магнусек, призер чемпионата Югославии Веселин Бабич и многие другие сильнейшие спортсмены. Борьба была трудной. Всего только 45 *сек* отделяло победителя на этом диапазоне — нового чемпиона Европы Георгия Румянцева от занявшего второе место Бориса Магнусека (Чехословакия), показавшего отличное время 39 *мин* 07 *сек*. На третьем месте был Вильям Фролов.

Этот чемпионат еще раз подтвердил, что советские «охотники» самые сильные на своем континенте, а методика их подготовки наиболее правильная.

Не уронили славы и радисты-многоборцы, выступившие в 1963 г. на чемпионате социалистических стран, проходившем в Чехословакии в г. Пардубицы. Команда СССР в составе мастеров спорта Б. Капитонова, В. Павлова, Р. Кашапова и перворазрядника Ю. Старостина уверенно заняла первое место, опередив таких сильнейших многоборцов, как чехословаков и поляков. В личном зачете первым был Борис Капитонов, который, не смотря

на болезнь проявил исключительно высокую моральную подготовку и сумел не только выступить на соревнованиях, а и стать сильнейшим. Вторым призером был также советский спортсмен Юрий Старостин.

Первенство страны по многоборью радистов в этом году было проведено в столице Татарии г. Казани. Сюда прибыли 57 сильнейших радистов-многоборцев двенадцати союзных республик и четырех родов войск Советской Армии, чтобы в спортивной борьбе выявить сильнейших.



Чемпион Европы 1963 г. по «охоте на лис» на диапазоне 144 *Мгц* Анатолий Гречихин.

Программа первенства многоборцев довольно обширна — в нее входит прием и передача радиограмм, марш с грузом в 12 *кг* на расстоянии 5 *км* и работа в радиосети из трех радиостанций. Четыре дня продолжалась весьма упорная борьба и только в последний день стали известны сильнейшие. Ими оказались сборная команда г. Москвы в составе мастеров спорта СССР: Б. Капитонова, В. Павлова и Р. Кашапова, которая набрала 1 193 очка, опередив своего ближайшего соперника команду г. Ленинграда на целых 70 очков. На третье призовое место вышла команда Военно-морского флота. Команда г. Москвы вторично завоевала золотые медали чемпионов СССР.

В личном зачете первое место и памятную медаль Центрального радиоклуба СССР завоевал Борис Капитонов, продемонстрировавший равные результаты по всем четырем видам многоборья. Особенно удачно он выступил в своем коронном виде — передаче на ключе. Так буквенную радиограмму он передал со средней скоростью 155 знаков в минуту, не допустив ни одной ошибки. При передаче цифровой радиограммы он показал скорость 110 знаков также без каких-либо ошибок. Отличный результат поистине международного класса, подтвердившийся затем на состязаниях в Чехословакии.



Чемпион СССР 1963 г. по радиомногоборью Виктор Павлов.

Окрестности г. Владимира, одного из наиболее древних городов России, явились плацдармом для спортивной борьбы сильнейших «охотников на лис» всех союзных республик и городов Москвы и Ленинграда. Звание чемпионов СССР оспаривали 60 мужчин и 23 женщины — лучшие из лучших спортсменов страны.

В программу первенства для мужчин входил поиск «лис» на трех диапазонах на 2, 10 и 80 *м* и на 10 и 80 *м* — для женщин.

Борьба на редкость была упорной. Достаточно сказать, что из 36 принявших старт на диапазоне 10 *м*, введенном в программу первенства всего 3 года назад, сошло только 8 спортсменов, а на диапазоне 80 *м* из 45 стартовавших закончили дистанцию 43 спортсмена! И конечно, в такой упорной борьбе не могли не появиться высокие спортивные показатели. На резко пересеченной трассе, где болота сменялись трудно проходимым кустарником, росшим на песчаной почве, Вильям Фролов сумел дважды занять первые места по отдельным диапазонам, затратив на поиск 8 «лис», расположенных на расстоянии не менее 18 *км*, всего 1 *ч* 06 *мин* 54 *сек*! В итоге Вильям Фролов, спортсмен из Ашхабада, вновь стал чемпионом СССР, пополнив свою коллекцию медалей золотой.

Анатолий Гречихин уже дважды был чемпионом Европы, но ни разу он не смог завоевать звания чемпиона страны. И в этот раз Анатолию снова пришлось довольствоваться серебряной медалью первенства страны.

Среди радиолюбителей всего мира широко известно имя, а еще больше позывной Георгия Румянцева UA1DZ из Ленинграда. Талантливый коротковолновик, большой любитель трудных, но

очень интересных связей на УКВ, многоборец в этот раз выступал как охотник на «лис». И тут он показал незаурядное мастерство. Георий Румянцев получил бронзовую медаль первенства СССР.

Более драматично, но также интересно протекала борьба среди женщин, которым нужно было провести поиск на двух диапазонах. Фаворитами здесь были прежде всего серебряный призер прошлого года Дина Журавлева из Ленинграда, представительница Туркмении Вера Жабина, горькоечанка Любовь Зорина, москвичка Нина Емельянова. В первый день проходил поиск на диапазоне 80 *м*. Лучше всех дистанцию прошла Дина Журавлева, затратив на поиск трех «лис» на трассе в 4,5 *км* 49 *мин* 35 *сек*, сделав серьезную заявку на золоту медаль чемпиона страны. Около 6 *мин* ей проиграла Вера Жабина и 8 *мин* ее коллега по команде Галина Киргетова.

В последний день, когда шла «охота» на диапазоне 10 *м*, в распределение мест были внесены значительные изменения. Лидер состязаний Дина Журавлева, заблудившись около второй «лисы», могла ее найти только через 1 *ч* 08 *мин*; и чтобы уложиться в контрольное время поиска, не получить «баранку», ей пришлось последний отрезок пути пробежать почти со скоростью наших лучших спиринтеров. Но этот рывок оказался поистине серебряным для нее: закончив поиск за 10 *сек* до закрытия финиша, она вновь завоевала серебяную медаль чемпионата 1963 г. Первой на этом диапазоне была спортсменка из Казахстана Татьяна Алексеенко, и только неудача в первый день, когда она была вынуждена довольствоваться лишь 14 местом, вывела ее на общее четвертое место. Чемпионом СССР 1963 г. по «охоте на лис» среди женщин впервые стала очень упорная и хорошо подготовленная спортсменка из Ашхабада, мастер спорта СССР Вера Жабина. Итак, все золотые медали чемпионов страны по «охоте на лис» в 1963 г. были увезены в Ашхабад. Это очень большой успех «охотников» Туркмении.

Также впервые стала призером первенства СССР спортсменка из села Черниево, Ивано-Франковской области УССР Анна Данилюк, завоевав бронзовую медаль. Это большая удача медицинской сестры из украинского села, где широко развит этот интересный вид радиоспорта.



Чемпион СССР 1963 г. по радиомногоборью Риза Кашапов.



Чемпион СССР 1963 г. по радиомногоборью Борис Капитонов.

Всегда наибольшей популярностью среди радиолюбителей пользовался скоростной прием и передача радиограмм. Тут нет ничего удивительного, ведь радиосвязь в СССР одна из наиболее распространеных средств связи и армия радистов насчитывает многие сотни тысяч. И неслучайно, что именно радисты первыми стали проводить свои соревнования очно.

На очередное, 16-е первенство страны, проводимое по традиции в Центральном Доме Советской Армии в Москве, собрался 81 сильнейший радист-спортсмен министерств и ведомств, имеющих радиосвязь. Тут были мастер спорта СССР Иван Андриенко, чемпион страны 1962 г., призеры первенства прошлого года Анна Глотова, Валентина Тарусова, Риза Кашапов, чемпион страны по многоборью радистов Виктор Павлов, скоростник и многоборец Иван Часовских, один из старейших советских радистов-спортсменов, чемпион страны по приему с записью текста на пишущей машинке Михаил Тхорь. Весьма любопытна и география этого первенства. На состязания прибыли спортсмены из Сахалина, из Вильнюса, Гомеля и Якутска, Мурманска и Тбилиси и многих других городов нашей Родины, а также команды всех родов войск Министерства обороны СССР, Мини-

стерства связи, морского флота, геологии, Государственного комитета по рыбной промышленности при СНХ СССР и лучшие радисты союзных республик и городов Москвы и Ленинграда.

В программе соревнований прием буквенных и цифровых радиограмм в условиях помех, начиная со скорости 120 знаков в минуту и выше и передача таких же радиограмм со скоростью не менее 110 знаков в минуту буквенного и 80 знаков в минуту цифрового текстов.

Из 81 спортсмена 20 впервые принимали участие в соревнованиях на первенство страны, но новички не преклонились перед широко известными мастерами скоростного приема и оказали им весьма упорное сопротивление.



Чемпион Европы 1963 г. по «охоте на лис» рекордсмен СССР по наиболее дальней связи на УКВ Георгий Румянцев.

Первенство среди спортсменов, ведущих запись принимаемых радиограмм на пишущей машинке, оспаривало 24 радиста, и лучшего результата среди них добилась москвичка Валентина Тарусова, заняв первое место по приему и второе по передаче, она впервые стала чемпионом СССР и обладательницей золотой медали. Один из старейших советских скоростников, чемпион страны прошлого года хабаровец Михаил Тхорь был вынужден золото поменять на серебро и довольствоваться только вторым местом. Бронзовую медаль завоевал неоднократный чемпион СССР по скоростному приему москвич Григорий Рассадин, сумевший, несмотря на свой возраст, обогнать значительно более молодых спортсменов, продемонстрировав незаурядную настойчивость и упорство в весьма сложной спортивной борьбе.

Среди радистов, записывающих принимаемые радиограммы от руки, чемпионом 1963 г. снова стал Иван Андриенко (Киев), спортсмен больших возможностей, обладающий отличной передачей и большим запасом в потолке приема. Серебряным призером стал москвич Иван Часовских, впервые вышедший в число победителей первенства страны, бронзовую медаль завоевал ленинградец Николай Горбачев.

Среди команд отличного результата добился коллектив ПВО страны, завоевавший первенство как по приему радиограмм среди ручников, так и машинистов.



Чемпион СССР 1963 г. по «охоте на лис» Вильям Фролов.

В ходе соревнований были показаны высокие результаты по отдельным упражнениям программы. Так, перворазрядник А. Логозинский (Москва) принял и записал рукой цифровую радиограмму со скоростью 210 знаков в минуту, превысив исходный норматив для высшего достижения СССР по радиоспорту на 20 знаков!

Высшее достижение СССР в приеме цифровых радиограмм с записью текста на пишущей машинке установил Р. Гарейшин (Москва).

Отличного результата по передаче на ключе цифровых радиограмм добился И. Андриенко, передав радиограмму со средней скоростью 119, 3 знака в минуту. Это лучшее достижение за все время проведения первенства страны по скоростному приему и передаче радиограмм.

Если радисты-скоростники провели свое 16-е первенство, то спортсмены-ультракоротковолновики в 1963 г. впервые разыграли чемпионат страны по радиосвязи на УКВ. Различных соревнований у ультракоротковолновиков всегда проводилось немало, но ни разу лучшие из них не собирались вместе, чтобы в спортивной борьбе определить сильнейшего.

И вот в начале сентября 1963 года на кольцевой московской дороге разместились 32 команды ультракоротковолновиков 11 союзных республик.

В программе состязаний — установление наибольшего числа связей на диапазоне 144—146 *Мгц* за 6 *ч* непрерывной работы и проведение наиболее дальней связи на этом же диапазоне.



Чемпион СССР 1963 г. по связи на коротких волнах Владимир Семенов.

Чтобы достичь в этих соревнованиях хотя бы удовлетворительных успехов, необходимо основное внимание уделить созданию надежной, высокостабильной аппаратуры и высококачественных антенн, и именно правильное решение этих задач и дало возможность первую золотую медаль чемпиона СССР по радиосвязи на УКВ завоевать мастеру спорта из Днепропетровска Михаилу Тищенко. За время соревнований он провел 36 двусторонних связей и в том числе на расстоянии 154 *км*, что явилось лучшим результатом первенства. Надо сказать, что победа М. Тищенко неслучайна, ведь именно он и стал первым мастером спорта СССР в области радиосвязей на УКВ, выполнив очень трудную норму еще в 1962 г.

Второе место занял его земляк А. Бочковский, проигравший чемпиону всего один балл. На третье место вышел представитель Литвы В. Шимонис, отставший от победителя уже на целых 13 баллов.

Среди команд первенство завоевал коллектив украинских спортсменов, набравший 417 очков, на втором месте — команда г. Москвы, имеющая 139 очков, и на третьем — команда Литовской ССР— 135 очков.

Эти соревнования показали, что проведение регулярных радиосвязей на диапазоне 144—146 *Мгц* на расстояниях от 100 и до 300—500 *км* — дело вполне доступное не только чемпионам, а и рядовым спортсменам, но только нужно самое серьезное внимание обратить на аппаратуру и антенное хозяйство, чаще бывать в эфире, и тогда успех обеспечен.



Чемпион СССР 1963 г. по радиосвязи на УКВ Михаил Тищенко.

Еще одной особенностью спортивного сезона 1963 г. явилось проведение первенства вооруженных сил СССР по радиоспорту. Всего 2 года прошло, как радиоспорт был включен в единую всесоюзную спортивную классификацию, и вот уже проводятся не только одни первенства страны, а первенства различных министерств и ведомств. Одним из самых крупных ведомственных первенств по радиоспорту было первенство воруженных сил. Пять дней сильнейшие радиоспортсмены армии и флота соревновались в г. Ульяновске по многоборью радистов и в «охоте на лис». На редкость упорная борьба развернулась у многоборцев. В течение всех дней состязаний почти нога в ногу шли команды ПВО страны, Ленинградского военного округа и Киевского военного округа, и только большой опыт двукратных чемпионов страны по многоборью команды ПВО страны, где выступали мастера спорта СССР Б. Капитонов, В. Павлов и Р. Кашапов, дал возможность обойти своих соперников и прибавить к титулу чемпионов страны и стран народной демократии титул чемпионов вооруженных сил. Набрав 1070, 82 очка и проиграв на финише команде ПВО 88,63 очка, второе место заняла команда Ленинградского военного округа в составе мастера спорта Н. Горбачева и перворазрядников П. Трушкина и А. Михеева. На третье место, имея 978 очков, вышла команда Киевского военного округа.

Среди военных «охотников» наиболее упорная борьба развернулась между представителями Московского военного округа, за который выступали такие опытные спортсмены, как А. Цапкин, В. Калачев, В. Правкин, и командой Ленинградского военного округа.

Отличного успеха добился А. Цапкин, который на двух диапазонах занял первые места (144 и 28 *Мгц*) и на 3,5 *Мгц* второе,

выполнил норму мастера спорта СССР и стал первым чемпионом вооруженных сил среди «охотников на лис». На поиск девяти «лис» (растояние не менее 27 *км*) А. Цапкин затратил всего. 184 *мин*, показав исключительную выносливость и мастерство Вторым призером стал В. Калачев, затративший на поиск девяти «лис» 261 *мин*, а третьим В. Моторин, (ЛВО) — 282 *мин*.



Чемпион и рекордсмен СССР 1963 г. по приему и передаче радиограмм (запись текста рукой) Иван Андриенко.

Среди команд заслуженное первенство завоевала команда МВО, на втором месте коллектив Приволжского военного округа, а на третье место вышла команда ЛВО.

Больше всего соревнований в 1963 г. было проведено в области радиосвязей как на коротких, так и ультракоротких волнах. Только одни коротковолновики приняли участие более чем в 25 различных соревнованиях, в том числе 14 международных.

Наиболее крупным состязанием явились традиционные соревнования коротковолновиков под девизом «Миру — мир». Эти соревнования, проводимые Центральным радиоклубом СССР с 1957 г., пользуются большой популярностью как у советских, так и иностранных радиолюбителей. Только в 1963 г. в таких соревнованиях приняли участие коротковолновики 50 стран мира, представлявшие все континенты Земного шара. В этом соревновании — соревновании дружбы, не подводятся абсолютные победители, а определяются сильнейшие по каждой из стран-участниц. Высоких результатов в этих соревнованиях добились: украинец UB5WF (Владимир Гончарский из Львова), представитель Японии JA1VX, гаваец KH6IJ и болгарская станция LZ1KSV, венгр HA6NI и американец W6USS, но самым большим результатом соревнований явилась та дружба, которая укрепилась среди коротковолновиков всех стран мира после этих состязаний.



Чемпион СССР 1963 г. по приему и передаче радиограмм (запись текста на пишущей машинке) Валентина Тарусова.

Большой популярностью пользуются у советских коротковолновиков всесоюзные радиотелефонные соревнования, которыми по традиции начинается спортивный сезон в радиоспорте. В 1963 г. эти соревнования проводились уже в 15-й раз. Первенство в радиотелефонной связи оспаривали 243 спортсмена и 252 команды коллективных радиостанций, представляющих 112 городов Советского Союза. Большое количество участников создало условие для достижения высоких результатов. Так спортсмен из г. Калининграда В. Ляпин за 6 *ч* провел 151 радиосвязь, саратовец Ю. Чернов за 42 *мин* установил радиосвязь с представителями 10 союзных республик, а представитель Крыма Ю. Черкасов за 1 *ч* провел 39 двусторонних радиосвязей.

Победу в личном зачете одержал перворазрядник В. Ляпин UA2AW, на втором месте красноярец А. Болдырев UA∅ЛQ и представитель Ташкента Г. Галямов UI8AG. Среди команд коллективных радиостанций уверенную победу одержали операторы радиостанции г. Свердловска.

Для отбора участников первенства СССР по радиосвязи на коротких волнах проводятся отборочные зональные соревнования, где выявляются кандидаты на золотую медаль чемпиона страны. Двухлетний опыт проведения таких соревнований показал, что они проводятся с большим числом участников и высокими результатами. На них сотни коротковолновиков выполняют нормативы спортивных разрядов, а сильнейшие из них — и нормы мастера спорта СССР. В 1963 г. в шести зональных соревнованиях приняло участие около 7 тыс. коротковолновиков, из которых 79 выполнили нормативы мастера спорта, а более 300 спортсменов получили первый разряд.

НАШИ ПЕРВЫЕ МАСТЕРА СПОРТА СССР

Гречихин Анатолий Иванович (Горький)
Акимов Александр Егорович (Москва)
Добротворский Владимир Сергеевич (Улан-Уде)
Капитонов Борис Васильевич (Москва)
Кашапов Риза Мукменович (Москва)
Павлов Виктор Васильевич (Москва)
Юрченко Виктор Васильевич (Курск)
Селевко Юрий Михайлович (Челябинск)
Шульгин Константин Александрович (Москва)
Прозоровский Юрий Николаевич (Москва)
Часовских Иван Сергеевич (Москва)
Таранов Рудольф Оскарович (Харьков)
Фролов Вильям Васильевич (Ашхабад)
Щелков Герман Михайлович (Москва)
Юхат Матший Константинович (Таллин)
Томсон Теолин Иоханович (Таллин)
Строгальщиков Борис Сергеевич (Челябинск)
Щипакин Лев Викторович (Челябинск)
Зильберман Эдуард Израилевич (Одесса)



Чемпион СССР 1963 г. по «охоте на лис» Вера Жабина.

Победители первенств СССР, всесоюзных и международных соревнований по радиоспорту 1963 г.

Наименование соревнований	Время проведения	Победители в личном зачете	Победители в командном зачете
Пятнадцатые Всесоюзные радиотелефонные соревнования коротковолновиков	январь	В. Ляпин (г. Калининград)	Операторы г. Свердловска
Первые Всесоюзные соревнования коротковолновиков на одной боковой полосе	март	В. Гончарский (г. Львов)	Операторы г. Симферополя
Первенство СССР по многоборью радистов	июль	Б. Капитонов (г. Москва)	Команда г. Москвы
Первенство СССР по «охоте на лис»	август	В. Фролов и В. Жабина (г. Ашхабад)	Команда г. Ленинграда
Первенство Европы «по охоте на лис»	август	А. Гречихин (г. Горький) Г. Румянцев (г. Ленинград)	Команда СССР
Первенство СССР по радиосвязи на УКВ	сентябрь	М. Тищенко (г. Днепропетровск)	Команда УССР
Международные соревнования по многоборью радистов	сентябрь	Б. Капитонов (г. Москва)	
Первенство СССР по приему и передаче радиограмм	ноябрь	В. Тарусова (г. Москва) И. Андриенко (г. Киев)	Команда ПВО страны

Лучших результатов в зональных соревнованиях добились Ж. Шишманян UG6AW, И. Приемышев UA6WF, В. Погожий UA6FJ, В. Ковальский UA6MK, О. Керимов UD6BE, В. Семенов UA9DN, В. Игнатченко UA0AZ, А. Орлов UA4LE, А. Целиков UB5FJ, Э. Зильберман UB5MZ, А. Шабалин UA3TJ и многие др.

За последнее время широкое распространение среди коротковолновиков всего мира получила работа на одной боковой полосе. Сейчас у нас этим прогрессивным методом работы пользуются более 300 коротковолновиков, и поэтому Федерация радиоспорта СССР в 1963 г. впервые провела всесоюзные соревнования на одной боковой полосе. В борьбу за обладание почетным кубком Центрального радиоклуба СССР вступили 95 операторов индивидуальных и команды 25 коллективных радиостанций.

Несмотря на сравнительно небольшой опыт работы наших коротковолновиков на одной боковой полосе, большинство участников добилось высоких спортивных показателей. Так известный советский коротковолновик В. Гончарский UB5WF за 12 *ч* работы провел 209 двусторонних связей, а за 6 *ч* — 121. Чемпион СССР 1962 г. по радиосвязи и чемпион Европы по «охоте на лис» Г. Румянцев UA1DZ за 1 *ч* работы провел 31 связь, а калининградец В. Ляпин UA2AW — 36 связей.

Трудную победу в этих соревнованиях одержал В. Гончарский, набравший 54 432 очка. Признанный лидер среди спортсменов, работающих на одной боковой полосе, Л. Лабутин UA3CR вышел на второе место, получив 45 156 очков. На третьем месте остался Г. Румянцев — 42 780 очков.

По группе коллективных радиостанций первое место завоевала команда станции UB5KKA Симферопольского радиоклуба.

Таковы итоги соревнований по радиоспорту в 1963 г.

19 февраля 1963 г. Всесоюзное радио возобновило свои передачи для тех, кто увлекается радиоспортом, конструированием радио и телевизионных аппаратов и приборов.

С тех пор передачи для радиолюбителей регулярно 1—2 раза в месяц звучат в эфире.

В них выступают ученые, инженеры, радиолюбители. Они рассказывают о новейших достижениях радиоэлектроники, о современных промышленных и любительских конструкциях.

В одной из первых передач выступил главный специалист опытного конструкторского бюро автоматики Государственного комитета по химии при Госплане СССР кандидат технических наук О. С. Арутюнов. Он рассказал об использовании достижений радиоэлектроники в большой химии, дал советы радиолюбителям по конструированию приборов автоматики для химических комбинатов.

Об использовании полупроводников в любительских конструкциях рассказал инженер Иосиф Федорович Николаевский. Передана также беседа с директором института полупроводников Академии наук СССР Анатолием Робертовичем Регелем— «Настоящее и будущее полупроводников».

В передачах для радиолюбителей выступали акад. А. Л. Минц, проф. Н. В. Брауде и другие ученые.

Несколько передач было посвящено трудам «народной лаборатории». В них рассказано о работах конструкторской секции Донецкого радиоклуба ДОСААФ, объединившей более 150 рационализаторов Донецка, Краматорска, Харцызска и других городов области; членов общественного конструкторского бюро Ивановского радиоклуба, создавших несколько электронных аппаратов для автоматизации работ на животноводческих фермах. Эта передача прошла под рубрикой «Радиолюбители — техническому прогрессу».

«Радиоэлектроника на службе здоровья», так называлась передача,

ВОТ ОНИ QSL КАРТОЧКИ!

Э. Т. КРЕНКЕЛЬ
(RAEM)

Пусть вас не пугает эта на первый взгляд абракадабра. Тут все продумано и рационально. Больше полумиллиона радиолюбителей коротковолновиков на всем земном шаре отлично разбираются в этих, говоря на понятном языке, карточках-квитанциях.

Непосвященный может впасть в тоску и в поисках аналогий вспомнить египетскую клинопись и наскальные изображения наших предков.

На самом деле все это значительно менее страшно и вполне понятно.

Годы после первой мировой войны стали годами зарождения коротковолнового любительства.

Да, именно так, короткие волны были открыты радиолюбителями.

Во все времена молодежь тянулась к технике, тянулась ко всему новому.

Ну как же молодежи было пройти мимо беспроволочной связи? Почему это должно быть только государственной монополией? Склады военных ведомств ломились от неиспользованной аппаратуры. Время шло, двигалась техника, но не двигался этот, говоря языком экономистов, омертвленный капитал. Аппаратура морально устаревала, и ее надо было куда либо сбыть. Вот тут на арене появилась любознательная молодежь.

«Дайте нам эту аппаратуру. Мы ее используем для любительских связей между собой».

После долгих перепитий так и было сделано, но с одной существенной оговоркой. «Чтобы не засорять мировой эфир, разрешается работать только на волнах короче двухсот метров».

В те далекие годы этот диапазон считался бросовым и, следовательно, не боясь помех для правительственных станций, можно было отдать его на растерзание радиолюбителям.

Приходится жалеть, что имя американского чиновника, придумавшего эту оговорку, потеряно для истории. Получилось так, что теперь в наши дни следовало бы поставить ему великолепный памятник с золотой надписью по каррарскому мрамору: «Благодарное человечество основоположнику коротких волн».

Этот не получивший памятника крючкотворец считал, что связь возможна через два, ну максимум три переулка.

Практика радиолюбителей дала умопомрачительные результаты. Вместо сотен киловатт и мачт до поднебесья огромные расстояния перекрывались с мощностью электрической лампочки и с помощью пары рыболовных удочек.

Давно уже наука сказала свое слово о коротких волнах, и все эти житейские подробности рождения коротких волн теперь отошли, если и не в область преданий, то во всяком случае в историю.

Следует представить себе обстановку и переживания радиолюбителей тех далеких дней.

Подчас опытная работа давала такие ошеломляющие результаты по дальности, что виновник торжества сам себе не очень-то верил.

в которой выступал радиолюбитель, канд. медицинских наук В. Я. Эскин. Он рассказал о созданном им новом медицинском приборе — дефибрилляторе с кардиоскопом, который предназначен для оказания первой помощи людям, пострадавшим от электрического тока. Доктор медицинских наук из Ивановского медицинского института А. А. Вишневский рассказал о сконструированном им электронном приборе для диагностики в акушерстве.

Всего в 1963 г. прозвучало около 20 передач для радиолюбителей. Передачи эти идут регулярно. Следите за радиопрограммами.

НАШИ ПЕРВЫЕ МАСТЕРА СПОРТА СССР

Скворцов Владимир Михайлович (Иванов)
Дмитриев Юрий Евгеньевич (Йошкар-Ола)
Жихарев Вячеслав Федорович (Курган)
Бензарь Валентин Кузьмич (Минск)
Стадин Вячеслав Серафимович (Иваново)
Петунин Лев Николаевич (Куйбышев)
Штраус Владимир Гербертович (Бугуруслан)
Андриенко Иван Иванович (Киев)
Катков Юрий Петрович (Уфа)
Кузьмин Юрий Васильевич (Московская область)
Кетов Виктор Алексеевич (Свердловск)
Козлов Вадим Валерьянович (Свердловск)
Козлов Валентин Алексеевич (Москва)
Кабак Игорь Алексеевич (Москва)
Кузьмин Геннадий Павлович (Куйбышев)

Правильно мы делаем, не доверяя охотничьим рассказам и повествованиям рыболовов. Первые любители должны были подчас выслушивать неприятные слова — «врет, как очевидец», потому что при их рассказах барон Мюнхаузен казался жалким щенком и мелким вралем.

Не может быть, что с помощью этой шкатулки, полной проволочек и всякой мелкой дребедени, была перекрыта радиоволнами Атлантика.

Но было именно так.

На уединенном и неуютном мысе Англии стоит скромный обелиск — в честь перекрытия Атлантики первыми радиолюбителями.

Поразительные и первое время просто непонятные результаты и достижения связи на коротких волнах требовали документального подтверждения.

Это может далеко завести, если кто угодно так, здорово живешь, заявит: «Я перекрыл океан, или, еще того хлеще, — я работал с антиподом».

Нет, ты докажи, документально докажи!

Вот по этой причине и родилась карточка-квитанция радиолюбителя коротковолновика.

Как выглядела карточка и кто ее выдумал — теперь трудно сказать. Вероятно, помогла более старая техника, и руку помощи нарождающейся новой технике протянул старший собрат — трансатлантический телеграфный кабель.

Если включить любительский приемник, то в любое время суток слышна работа радиолюбителей. Это «парни всего мира» и это не писк, а симфония международной дружбы, связывающая этих парней. О чем идет разговор? Мощность передатчика, какой приемник, антенна. Далее, местонахождение, имя, стаж любительской работы, наличие тех или иных любительских дипломов, погода. Каждая связь заканчивается с одной стороны просьбой о присылке квитанции, а другой партнер отменно вежливо заверяет об обязательном подтверждении состоявшейся связи.

Но как же изъясняются любители?

Эсперанто как-то не привилось, в большинстве стран плодятся и множатся ряды радиолюбителей, не может ли получиться строительство вавилонской башни в современном оформлении с этой многотысячной армией разноязычных единомышленников? Тогда появился своеобразный жаргон радиолюбителей. Довольно большой список сокращенных английских слов полностью охватывает все интересы любителей. Следовательно, для связи с коротковолновиком любой страны совершенно необязательно быть Шекспиром.

Итак квитанция является документом о состоявшейся связи. Как она выглядит?

Основное — это личный сигнал радиолюбителя, так сказать, его радиоимя, неповторимое, единственное на земном шаре, свойственное только ему.

Любители имеют свой условный список стран. Он значительно обширнее, чем в географическом атласе.

Территории больших стран разбиты на районы, и каждый из них считается за отдельную страну.

Возьмем любую квитанцию. В центре крупно изображен позывной; одна или две буквы говорят о государственной принадлежности коротковолновика, затем цифра — это соответствующий район, и затем еще несколько букв. Эти последние буквы различны, неповторимы, и именно они являются собственным именем

4В Зак. 550



UPOL
Ur sigs RST on 19 at tnx fr QSO/QSL GMT
Here formely op of the North pole expedition 1937-38
NOW RAEM QRA MOSCOW
GSO.. Here of the Soviet Union member of the Central Radio Club ERNST KRENKEL
PSE QSL VIA MOSCOW QSL Bureau USSR
QSL №
6
UR2
1
UA1KEC
POLAR RADIO CLUB.
HOOKER ISLAND.
CALM BAY.
Franz Joseph Land
USSR
TO
QSL MANAGER FOR ALL POLAR AMATEUR STATIONS
2
RSGB
CEYLON
TEA
ARQMS
7
USSR ANTARCTIC EXPEDITION
UA1KAE
TO
CONFIRMING OUR QSO
195
ON
AT
RST
MIRNY
8
ELEKTROIMPEX
BUDAPEST-HUNGARY
HA-I
9
Minsk
UC2-BI
Byelorus
13
K4OBM
GLENN ROOF
95 N. E. 133rd STREET
MIAMI, FLORIDA
USA
DX
PSE QSL
TX: VFO-PA 400 WATTS
RX: SUPERHET
UA1KED | 1345 | 13 SEPT 19
14
DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DM2 BCE
NEUENHAGEN BEI BERLIN
FÜR FRIEDEN UND VÖLKERFR
15
CANADA
VE3ETB
LEMBIT TIRRUL
24 CENTRAL AVE. ELLIOT LAKE O
16



Полтора миллиона карточек-квитанций послали и получили советские радиоспортсмены в 1963 г.

КАРТОЧКИ-КВИТАНЦИИ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ РАЗНЫХ СТРАН

1. СССР (Эстония)
2. СССР (Земля Франца Иосифа)
3. Атол Адду
4. Пуэрто-Рико
5. Англия
6. СССР (карточка Э. Т. Кренкеля)
7. Цейлон
8. Антарктида (поселок Мирный)
9. Венгрия
10. США (штат Миссури)
11. Болгария
12. Колумбия
13. СССР (Белоруссия)
14. США (штат Флорида)
15. ГДР
16. Канада
17. Чехословакия (карточка чешского КВ наблюдателя)

НАШИ ПЕРВЫЕ МАСТЕРА СПОРТА СССР СРЕДИ ЖЕНЩИН

Добрынина Надежда Ивановна (Ашхабад)

Жабина Вера Ивановна (Ашхабад)

Парусова Валентина Васильевна (Москва)

Воробьева Алевтина Николаевна (Уфа)

Семенова Антонина Васильевна (Свердловск)

Родионова Людмила Семеновна (Тамбов)

ПОБЕДИТЕЛИ В ПЕРВЫХ СОРЕВНОВАНИЯХ 55В

В этих соревнованиях на Кубок Центрального радиоклуба, проведенных в марте 1963 г., было представлено большинство районов страны и 12 республик.

Лучших результатов среди команд коллективных радиостанций добилась команда радиостанции крымского радиоклуба УБ5ККА в составе Ю. Черкасова, О. Дриги и Э. Нагина.

Ей вручен переходящий кубок ЦРК.

По группе индивидуальных радиостанций абсолютное первое место и первое место по первой категории завоевал В. Гончарский УБ5ВФ (г. Львов). Он награжден переходящим кубком ЦРК, дипломом первой степени и призом. Первое место среди индивидуальных радиостанций II категории занял Н. Шведов — УА4ДМ (г. Саратов), награжденный дипломом первой степени и призом. Вторые — третьи места в этих соревнованиях заняли по коллективным радиостанциям:

2. Команда радиостанции УБ5КАБ Донецкого радиоклуба в составе Л. Яйленко, О. Киреева и А. Баркова.

3. Команда радиостанции УА1КАЦ в составе Е. Иванова и М. Панченко.

По индивидуальным радиостанциям I категории:

2. Л. Лабутин — УА3ЦР (г. Москва).

3. Г. Румянцев— УА1ДЗ (г. Ленинград).

По индивидуальным радиостанциям II категории:

2. Е. Богатский — УВ3ДЕ (г. Москва)

3. А. Горох УТ5ЕУ (г. Днепропетровск).

коротковолновика. Это основа основ, а все остальное от лукавого и зависит от личных вкусов собственника квитанции. Житейская мудрость гласит, что у десяти человек бывает одиннадцать мнений, тем более вкусов, но та же мудрость говорит, что о вкусах не спорят. Каждый любитель хочет, чтобы его квитанция была оригинальной, броской и запоминающейся. Чего, чего только нет на карточках! Достопримечательности того места, где находится любитель: белые медведи и крокодилы, пингвины и кокосовые пальмы, живописные развалины замка, гиганты индустрии — все это можно видеть на квитанциях. Есть строгие академически классические, есть легкомысленные с игривыми девушками на грани допустимого. Есть с библейскими изречениями, хотя, как известно, господь бог сравнительно мало интересовался радиотехникой.

Пользуется общим успехом карточка с фотографией владельца и обязательно на фоне его аппаратуры. Сравнительно недавно любители помещали полученные квитанции на стенах. Сейчас это считается дурным тоном потому, что у активного любителя никаких стен и потолков не хватит. Вместо этого на стенах появились дипломы. Этих дипломов великое множество. Основные дипломы учреждены различными национальными обществами коротковолновиков.

Дипломы выдаются после скрупулезного изучения предъявленных квитанций. Например, диплом ВАК требует предъявления пяти карточек, подтверждающих работу с радиолюбителями пяти континентов в продолжение одних суток.

Большим успехом пользуется наш диплом Р-150-С — работал со 150 странами. Учитывая, что весь список стран содержит 350 названий, такой диплом заработать не так-то просто и наличие его свидетельствует о мастерстве его обладателя. Как в старые времена у индейцев трофеями были скальпы, так и у любителей дипломы являются доказательством умения и мастерства.

Стены увешаны дипломами. На карточке помещается также весь список имеющихся дипломов.

Знай, мол, наших!

Наши радиолюбители объединены федерацией радиоспорта Советского Союза. Эта федерация работает в рамках ДОСААФ и выполняет патриотическую задачу по умножению рядов радиолюбителей и приобщению нашей молодежи к передовой технике нашего времени.

Федерация является членом международного союза радиолюбителей, объединяющего большинство национальных обществ.

Как для радио, так и для международной дружбы нет границ.

Днем и ночью идет перекличка парней всего мира.

Освещенное окно в спящем городе — это наверняка жилище коротковолновика.

Москва, бокс 88... Этот адрес знает каждый коротковолновик на белом свете. Сюда за год поступает и уходит отсюда во все углы нашей планеты по полтора миллиона карточек-квитанций.

Ну вот, теперь Вы знаете, что такое карточка-квитанция коротковолновика.

ЮНЫЕ ЛАУРЕАТЫ

В. БУРЛЯНД



А. М. Терских, лауреат золотой медали ВДНХ 1963 г. Радиолюбительством увлекся в 6-м классе школы. Окончив радиофакультет Томского политехнического института, был направлен в один из научно-исследовательских институтов Новосибирска, где 4 года занимался разработкой счетно-решающих устройств. Затем полностью посвятил свой труд подготовке юных радиолюбителей. С 1959 г. заведует лабораторией автоматики и электроники Новосибирской областной станции юных техников.

В 1957 г. на Новосибирской областной станции юных техников молодой радиоинженер Анатолий Терских, работавший в одном из научно-исследовательских институтов, организовал кружок автоматики и телемеханики. К этому времени у Анатолия Михайловича был уже двухгодичный опыт работы с юными радиолюбителями в подшефной институту школе № 96. Здесь ему удалось, начав с организации кружка, развернуть целый школьный отдел радиоэлектроники из 5 радиокружков: автоматики и телемеханики, телевидения, звукозаписи, радиоприемников, УКВ. Руководили кружками комсомольцы института, а Терских был «завучем», главным конструктором, и руководителем кружка. Кружки школы вскоре стали известны в Новосибирске своими работами, выставлявшимися на городских и областных выставках и отмечавшихся призами.

За 14 конструкций, показанных на ВДНХ, школа была награждена дипломом III степени. Два года общественной работы в школе были и первыми годами производственной деятельности А. М. Терских в институте, в который он был направлен в 1955 г. после окончания радиофакультета Томского политехнического института.

На областной станции юных техников он сначала работал по совместительству, а затем так увлекся организацией лаборатории электроники и автоматики, что с осени 1959 г. стал заведывать этой лабораторией, покинув институт. Вокруг лаборатории были организованы три кружка: электронно-вычислительных машин и кибернетики, автоматики и телемеханики, промышленной электроники. В каждом кружке занимается 10—12 школьников 8—11 классов. Принимаются в эти кружки радиолюбители, знакомые с основами радиотехники.

Что же в них изучают и что строят?

Кружок электронно-вычислительных машин и кибернетики. Учащиеся знакомятся с арифметическими и логическими основами электронных машин (системами счисления, арифметическими действиями в машинах, элементарными основами математической логики), с принципами построения цифровых и аналоговых машин, с основными элементами машин: логическими элементами, триггерами, счетчиками импульсов, регистрами сдвига, с запоминающими и арифметическими устройствами, устройствами ввода и вывода данных, с элементами программирования.

Кружковцы изучают практические схемы элементарных вычислительных машин и устройств, доступных для самостоятельного изготовления. На практических занятиях они изготовляют устройства для перевода двоичных чисел в десятичные, а десятичных в двоичные, триггеры, двоичные счетчики импульсов, элементарные цифровые и аналоговые машины, устройства для сложения, вычитания, умножения и деления двух или нескольких чисел, для извлечения квадратного корня, для решения квадратных уравнений, решения прямоугольников и треугольников.

В кружке собирают элементарные вычислительные машины, предназначенные для расчета определенных устройств и схем; силовых трансформаторов, выпрямителей, реле времени, фотореле, метрономов и усилителей. Кружковцы знакомятся также

В ЦЕНТРАЛЬНОЙ СТАНЦИИ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ (ЦСЮТ)

1963 г. ознаменовался большим событием в жизни ЦСЮТ.

В октябре здесь открылась лаборатория вычислительной техники. С помощью Московского авиационного института им. Орджоникидзе в ЦСЮТ установлена и смонтирована электронно-счетная машина М-3.

Новая лаборатория стала учебной базой для учащихся старших классов московских школ, в которых в порядке производственного обучения готовятся программисты и операторы для электронно-вычислительных машин.

* * *

В ноябре в ЦСЮТ проведено Всероссийское совещание директоров и работников станций юных техников. Оно было посвящено вопросам улучшения работы станций в новых областях техники. Участники совещания обменялись опытом.

Успешно прошел во время совещания День печати. В этот день участники совещания встретились с представителями научно-технических журналов и редакции Массовой радиобиблиотеки.

с основами технической кибернетики и собирают простейшие устройства для моделирования поведения животных: «черепаху», «кибернетического кота» и др. Над каждым устройством работает один или несколько членов кружка.

Кружок автоматики и телемеханики знакомит с принципами построения простейших систем автоматики, автоматического контроля, телеуправления и телесигнализации и их основными элементами — датчиками, электронными и магнитными усилителями, электромагнитными и электронными реле, шаговыми распределителями, релейными генераторами импульсов и другими элементами. На практических занятиях юные техники рассчитывают отдельные узлы схем, отрабатывают схемы, на экспериментальных шасси, разрабатывают конструкцию и конструируют простейшие элементы и системы автоматики, такие как электронное реле, фотореле, термореле, реле времени, звуковое реле, индуктивное реле для обнаружения железа, различные модели автоматов и автоматических устройств, модели, управляемые на расстоянии светом, звуком, радиосигналами.

Кружок промышленной электроники знакомит с основами промышленной электроники, практическими схемами простейших электронных приборов и устройств, применяемых в промышленности и в городском хозяйстве. На практических занятиях юные техники конструируют различные электронные приборы и устройства: секундомеры, метрономы, счетчики электрических импульсов, измерители толщины деталей, электронные весы, приборы для определения мутности растворов, концентрации солей и др.

Мы так подробно остановились на содержании работы всех трех кружков лаборатории электроники и автоматики потому, что нужно заниматься новой техникой с молодежью, но у нас еще мало таких кружков, а здесь накоплен уже значительный опыт и, как мы убедимся дальше, увенчавшийся большими успехами.

Интересно построенная работа в кружках, умение заинтересовать ребят, научить их строить и конструировать нужные и полезные приборы привели к тому, что лаборатория, которой заведует А. М. Терских, стала настоящей школой современной автоматики и электроники. Ее питомцы научились не только строить по готовым схемам, но и вносить творческое начало в свою работу.



Саша Толстиков. Радиолюбительством занимается с шестого класса. За четыре года занятий в кружке принимал участие в конструировании и сборке 46 разнообразных электронных приборов. Два из них демонстрировались на выставке в США. Четыре раза принимал участие на ВДНХ (в 1960 — 1963 годах) в 16 различных конструкциях, в том числе: элементарной электронной вычислительной машине «Сибирячка», устройстве для расчета схем реле времени, электронном толщиномере. Награжден двумя медалями ВДНХ и ценными премиями (за 1961 и 1962 годы).



Леня Гурьев. Радиолюбительством занимается с седьмого класса. За четыре года занятий принял участие в разработке и изготовлении 28 разнообразных электронных приборов и устройств. Принимал активное участие в изготовлении разнообразных электронных приборов в институте автоматики и электрометрии Сибирского отделения АН СССР, за что ему решением комиссии в 1963 г. присвоено звание: лаборант по радиоизмерительным приборам. Три раза был участником ВДНХ и награжден двумя медалями и двумя ценными премиями (за 1962—63 годы).



Лева Ласкин. Любит больше заниматься теорией. Занял третье место по математике на физико-математической олимпиаде Сибирского отделения АН СССР. На занятиях в кружке и дома собрал более 20 разнообразных схем по радиоэлектронике.

Мы читаем отзыв, полученный лабораторией из Санитарного института: «Электронное реле времени высокой точности, разработанное и изготовленое в лаборатории автоматики Новосибирской обл. СЮТ членами кружка А. Никитенко, С. Тисленко и А. Ашбелем под руководством А. М. Терских, используется в институте для определения условных рефлексов. Это необходимый и полезный прибор, увеличивающий точность проведения эксперимента».

Это не эпизодическая работа. Члены кружка промышленной электроники выполняют разнообразную исследовательскую и конструкторскую работу по заданию институтов и заводов. Тому же Санитарному институту разработано и передано 12 разнообразных приборов. В числе их электронный датчик времени на полупроводниках, электронное устройство для изучения движения руки, комплекс аппаратуры для передачи по радио данных о работе сердца и др.

В конструировании аппаратуры для санитарного института принимали участие Леня Гурьев, Юра Соколов, Саша Браиловский, Вова Новиков, Саша Ашбель, Толя Никитенко, Сережа Тисленко и др. В одном из Новосибирских научно-исследовательских институтов используется для автоматизации электросварки электронный переключатель, разработанный Сашей Толстиковым. В этом институте работают и другие приборы, разработанные в кружке.

Лаборатория организовала 23 опорных пункта в школах, Домах пионеров и клубах г. Новосибирска и области.

Опорные пункты — это кружки радиотехники, автоматики, телемеханики, радиоэлектроники и кибернетики, используемые лабораторией станции для проведения различных экспериментов. В опорные пункты систематически выдаются задания на разработку различных учебно-наглядных приборов, моделей, электронных приборов, необходимых для школы, быта, промышленности, сельского хозяйства. Руководителям кружков опорных пунктов систематически оказывается устная и письменная консультация, помощь в приобретении необходимых радиодеталей и инструментов. На базе лаборатории ежегодно с 1958 г. проводятся семинары с преподавателями физики и руководителями кружков Домов пионеров и клубов города и области. Участники семинаров подробно знакомятся с новыми приборами, устройствами и моделями, разработанными в лаборатории, изучают их схемы, методику налаживания и регулировку. А на практических занятиях монтируют радиоэлектронную аппаратуру.

Кроме этого, А. М. Терских уже пятый год проводит семинарские занятия в течение всего учебного года с преподавателями физики школ города и области в областном институте усовершенствования учителей.

В октябре обычно институт набирает через гороно две группы преподавателей физики 8—11 классов, по 10—15 чел. в каждой группе. Занятия проходят раз в неделю по 8 *ч* (4 *ч* с каждой группой), а летом ведутся занятия с физиками школ области.

На лекционных занятиях участники семинара изучают основы автоматики и телемеханики, электроники, технической кибернетики и электронных вычислительных машин. Учителя изучают 40—50 простейших практических схем, доступных для изготовления в школьных кружках. Они знакомятся с элементарным расчетом этих приборов, с методикой их налаживания и регулировкой. На практических занятиях педагоги собирают



Витя Пологрудов. Один из самых юных радиолюбителей лаборатории. Занимается в кружке два года—с шестого класса. Дома собрал и наладил около 20 различных ламповых и транзисторных приемников, а в кружке принимал деятельное участие в сборке 18 разнообразных приборов по радиоэлектронике. Признанный авторитет среди самых юных членов кружка, их постоянный консультант и помощник.

по 8—10 разнообразных схем, которые затем передаются им для школы.

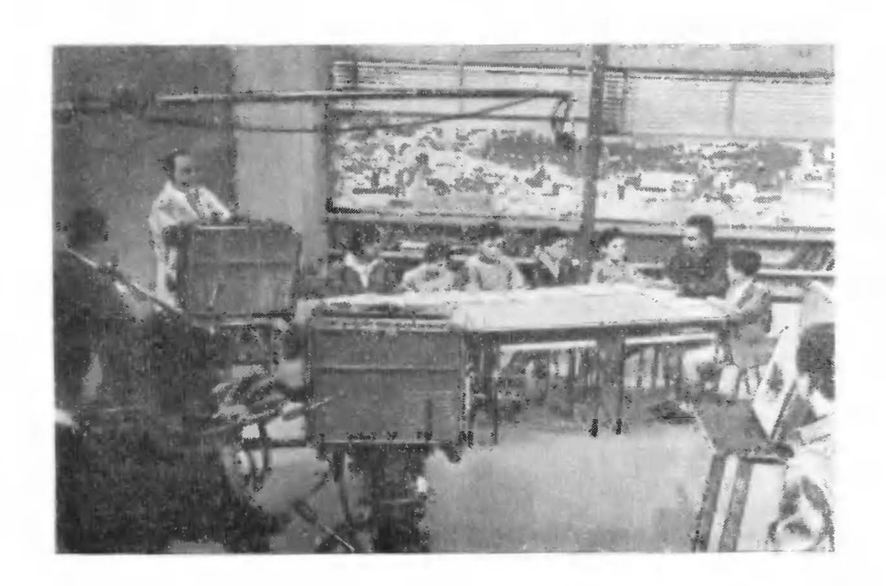
Всю многообразную работу своих кружков лаборатория электроники и автоматики показывала на выставках. В 1963—1964 гг. она участвовала в областной радиовыставке, в 1960, 1961, 1963 и 1964 гг. в Выставке достижений народного хозяйства СССР (ВДНХ СССР), в выставке в Кремле, в выставке художественного и технического творчества детей СССР в США в 1962 г., в выставках в Казани и Волгограде, посвященных Всероссийскому конкурсу: «Юные техники — Родине».

В 1961 г. Новосибирская областная станция юных техников награждена дипломом второй степени ВДНХ за представленные на выставку экспонаты, получившие хорошую оценку, за подготовку к изданию книги «Самодельные приборы по автоматике» и хорошую работу некоторых других лабораторий»; в 1962 — дипломом первой степени, а в 1963 — почетным дипломом ВДНХ СССР (почетный диплом — высшая награда ВДНХ). Каждый год ВДНХ награждает таким дипломом только одну организацию юных техников.

Кружковцы Саша Толстиков, Леня Гурьев, Саша Павлов, Саша Бредихин, Витя Есенин, Вова Новиков и Юра Соколов награждены медалями ВДНХ, причем первые два юных конструктора — дважды.

В конце 1963 г. лабораторию электроники и автоматики наградили почетным дипломом журнала «Техника молодежи», а ее руководителя А. М. Терских значком «Отличника народного просвещения» Министерства народного просвещения РСФСР. Когда эта статья набиралась, нам сообщили, что Новосибирская СЮТ вновь награждена почетным дипломом ВДНХ за серию представленных на выставку радиоэлектронных приборов. А. М. Терских присуждена золотая медаль ВДНХ. В связи с этим в 1964 г. лаборатория Электроники и автоматики Новосибирской СЮТ намечена к широкому показу на ВДНХ.

Если Вы будете на Выставке достижений народного хозяйства, зайдите в павильон юных техников. Там Вы познакомитесь с тем, что сделано замечательным коллективом юных сибиряков и их талантливым руководителем.



Урок истории по телевидению (Италия) хорошо воспринимается детьми, так как он воссоздает атмосферу настоящего урока в классе. Объектив направлен не только на учителя и классную доску, но и на присутствующих в студии учеников. Уроки по телевидению часть трехлетнего курса профессиональной подготовки, которую получают дети, имеющие начальное образование.

«Курьер Юнеско», 1964 г., № 2.

ОТ XIX К XX ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ

Председатель жюри Е. Н. ГЕНИШТА

Евгений Николаевич Геништа. Родился в 1908 г. в г. Москве. Окончил Московский энергетический институт. С 1929 года работает в радиопромышленности на разработках новой радиотехнической аппаратуры. Он конструктор приемников ЭЧС-2, БИ-234, «Родина», телевизора «Москвич», ряда пехотных связных радиостанций. За разработку радионавигационных самолетных устройств удостоен в 1942 г. Государственной премии. Лауреат Ленинской премии 1962 г. Награжден орденом Красной звезды и двумя орденами Ленина. До Великой Отечественной войны ряд лет руководил в качестве консультанта лабораторией журнала «Радиофронт». Его идеи заложены во многих радиолюбительских приемниках тех лет. Начиная с третьей Всесоюзной заочной радиовыставки (1937 год) и по сей день Е. Н. Геништа бессменный председатель жюри Всесоюзных выставок радиолюбительского творчества.

Каждая выставка радиолюбительского творчества — большое событие для всей советской радиообщественности, нашего ДОСААФ и всех радиолюбителей СССР.

ОБЩИЕ ИТОГИ XIX ВЫСТАВКИ

XIX радиовыставка порадовала нас более высоким техническим уровнем, чем предыдущая. Бросается в глаза широта тематики выставки, ее идейная направленность и высокое качество аппаратуры. Характерно, что на этой выставке не было ни одного не работающего экспоната. Внешний вид и отделка приборов радовали глаз.

С полным основанием можно сказать, что выставка оправдала свой девиз «Радиолюбители — техническому прогрессу».

Из 454 экспонатов, демонтировавшихся на ее стендах, 116 относились к применению радиоэлектроники в народном хозяйстве и внедрению ее в науку, технику, медицину и т. д.

На прошлой выставке было на 24 экспоната больше, но на XIX выставке эти разделы лучше представлены по содержанию, и в ряде из них количество перешло в высокое качество. Поэтому, несмотря на то что общее число экспонатов несколько уменьшилось, в текущем году мы видим явный прогресс в широте задач, которые ставили перед собой конструкторы в методах их решения и в техническом выполнении конструкций.

Вот как распределяются экспонаты в ведущих разделах XIX выставки: радиоэлектроника в промышленности — 45; в строительстве и коммунальном хозяйстве — 34; в сельском хозяйстве — 7; в науке и технике — 16; в медицине — 20.

Кроме этого, ряд измерительных приборов, экспонатов звукозаписи и телевидения можно смело отнести к разработкам, полностью отвечающим девизу выставки.

Теперь посмотрим, как распределяются экспонаты по остальным разделам, и сопоставим эти итоги с XVIII выставкой.

Таблица 1

	Количество представленных экспонатов	
	на XIX выставке	на XVIII выставке
Применение радиоэлектроники в народном хозяйстве	116	146
Измерительная аппаратура	82	80
КВ аппаратура	37	36
Учебно-наглядные пособия	34	20
Радиодетали, источники питания	34	31
Приемная аппаратура	33	41
Звукозапись и электроакустика	31	22
УКВ аппаратура	21	20
Телевидение	5	7
Творчество юных радиолюбителей	61	68



Председатель выставочного комитета, зам. министра связи СССР И. В. Клоков открывает XIX Всесоюзную радиовыставку.

ЛЕТОПИСЬ ВЫСТАВОК РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ТВОРЧЕСТВА 1925 г.

6 июня. В Политехническом музее в Москве открылась I Всесоюзная радиовыставка, главными участниками которой были Трест заводов слабого тока и Нижегородская радиолаборатория. Отдел радиолюбительства к открытию выставки занимал небольшую площадь, на которой были представлены экспонаты Общества друзей радио (ОДР), состоявшие из нескольких самодельных приемников и усилителей.

Сентябрь На I Всесоюзной радиовыставке открылся отдел профсоюзного радиолюбительства, объединяемого МГСПС. Он занимал целую комнату, показывая последовательное развитие радиолюбительства. Губернские отделы профсоюзов демонстрировали работы радиолюбителей. Строители показывали простейшие детекторные приемники, медики — простейшие одноламповые приемники и несложные измерительные приборы. Союз печатников показал несколько кристадинов, самодельные детали и источники питания. Металлисты выставили различные усилители от двух до десяти ламп, само-

Всего на XIX выставке демонстрировалось 454 конструкции, а на XVIII — 465.

В прошлой выставке участвовало 924, а на XIX 916 конструкторов. Заочное участие в этой выставке принял 81 клуб, а на прошлой — 59.

Стенды XIX выставки заполнили экспонаты 67, а на XVIII выставке 59 радиоклубов.

Мы еще вернемся к анализу содержания разделов выставки, а сейчас следует посмотреть на другую сторону дела, каков вклад в последние выставки наших республиканских организаций.

Из таблицы 2 видно, как ряд организаций ДССААФ с каждым годом меньше и меньше принимали участие в радиовыставках. За последние 3 года число экспонатов, присылаемых на Всесоюзную радиовыставку из Белоруссии, Грузии, Казахстана, Молдавии, Эстонии и Узбекистана, сократилось в 3—4 раза.

Латвийская ССР, откуда мы имели раньше 45 экспонатов, уменьшила свое участие на XIX выставке до 4-х экспонатов, т. е. в 10 раз. А ведь там много талантливых радиоконструкторов.

Не лучше обстоит дело в Украинской организации ДОСААФ. Ее руководители перестали проводить республиканские радиовыставки, и в итоге на Всесоюзные выставки больше половины обкомов ДОСААФ Украины экспонатов не посылают. В их числе такие крупные организации, как Киевская, Луганская, Николаевская и Харьковская.

дельные громкоговорители и шестиламповый супергетеродин (радиокружок Подольского механического завода). Радиокружки союза совторгслужащих представили ряд деталей, хорошо сделанные приемники, волномеры и несколько радиолюбительских передатчиков. Большое количество экспонатов было представлено на выставку образцовым радиокружком фабрики «Ява» союза пищевиков.

На витрине журнала «Радиолюбитель» показывалось, как делается номер журнала и как готовится к печати статья.

19 ноября. Закрылась I Всесоюзная радиовыставка. Высшую для радиолюбителей награду — аттестат с премией — получил А. Я. Покрасов за устройство радиоприемника-передвижки и Н. Ю. Божко за сконструированный громкоговоритель.

Аттестаты получили радиокружки ряда заводов и Ф. А. Лбов за свой передатчик. Похвальным отзывом с премией были награждены радиокружок Лосиноостровской школы и ряд радиолюбителей.

1927 г.

23 мая. Открылась Московская межсоюзная радиовыставка, организованная МГСПС. На ней была представлена только любительская радиоаппаратура от 13 профсоюзов. К этому времени радиолюбители столицы были наиболее квалифицированным и многочисленным отрядом энтузиастов советской радиотехники.

На выставке демонстрировалось свыше 300 радиолюбительских конструкций. Детекторных приемников было уже мало: преобладали ламповые и среди них несколько супергетеродинов. Демонстрировалось много радиопередвижек, ряд мощных клубных радиоустановок, передатчики, выпрямители, аккумуляторы. За 3 недели работы выставку посетило около 10 тыс. чел.

* * *

Шли годы, проводились городские и даже областные выставки в разных городах страны, но не было всесоюзных выставок и центра их организации.

1935 г.

Январь. Редакция журнала «Радиофронт» выступила с предложением провести Всесоюзную заочную радиовыставку в ознаменование 40-летия со дня изобретения радио А. С. Поповым.

Установлено восемь премий. Из номера в номер журнала ведется пропаганда выставки, которая должна стимулировать развитие конструкторской мысли, обмен радиолюбительским опытом и помочь выявить

В противовес им хочется отметить Львовский радиоклуб, который дал на выставку 20 экспонатов.

За общей большой цифрой экспонатов, прибывших из РСФСР, скрывается немало радиоклубов, почти совсем не участвующих в выставке.

Таблица 2

	Количество представленных экспонатов		
	на XVII выставке	на XVIII выставке	на XIX выставке
Азербайджанская ССР	14	3	16
Армянская ССР	3	5	1
Белорусская ССР	26	12	8
Грузинская ССР	13	7	3
Казахская ССР	9	1	3
Киргизская ССР	1	0	1
Латвийская ССР	45	3	4
Литовская ССР	20	7	8
Молдавская ССР	7	9	2
РСФСР	320	325	323
Таджикская ССР	4	1	0
Туркменская ССР	9	0	0
Узбекская ССР	14	2	2
Украинская ССР	77	84	76
Эстонская ССР	14	2	2

Среди крупных организаций, которые не уделяют должного внимания творчеству радиолюбителей-конструкторов и, очевидно, вообще запустили работу по радиолюбительству, следует отметить Волгоградскую, Куйбышевскую и Челябинскую.

Чем же все это объясняется? Конечно не тем, что радиолюбителей нет в тех областях и республиках, откуда не поступают экспонаты. Объясняется это отсутствием систематической работы с радиолюбителями, неумением организовать ее, штурмовщиной, которой подменяется часто плановая подготовка к выставке. А штурмовщина и бесплановость приводят к тому, что запаздывают описания экспонатов и жюри уже не имеет времени для их просмотра. Так, например, на XIX Всесоюзную радиовыставку с опозданием было представлено описание 50 экспонатов и они так и остались нерассмотренными.

В отдельных радиоклубах поздно проводят местные выставки. Так, например. Иркутский обком ДОСААФ, проведя областную выставку в августе, после истечения срока представления описаний на Всесоюзную радиовыставку, тем самым лишил своих конструкторов возможности участвовать на Всесоюзнсм смотре.

Есть еще один недостаток в нашей выставочной работе — это качество описаний и сведения, которые представляются радиолюбителями для оценки своих экспонатов. Они находятся на крайне низком уровне.

Из года в год мы повторяем одно и то же «качество описаний надо поднять», но серьезного сдвига нет, и это отражается на итогах выставок. Конструкторы все внимание сосредоточивают на самом экспонате, его внешнем виде, надежности в работе. Это хорошо, но не надо забывать, что описание — это часть экспоната.



Общий вид одного из залов

наиболее способных и талантливых радиолюбителей-конструкторов.

Август. Подведены итоги первой заочной радиовыставки, на которую поступило 172 описания из 60 городов.

Первая премия не присуждалась. Вторую премию получил Б. Н. Хитров (Томск) за ультракоротковолновую передвижку. Премиями и грамотами отмечено 54 радиолюбителя.

На этой выставке преобладали приемники прямого усиления. На ней было всего одно описание телевизора с зеркальным винтом Г. А. Бортновского из Минска. Лучшие экспонаты выставки были описаны в отделе «Заочная радиовыставка» журнала «Радиофронт». Всесоюзный радиокомитет, руководивший в то время радиолюбительством, отметив ценность начинания журнала, предложил проведение II Всесоюзной заочной радиовыставки сочетать с предварительной организацией районных и городских выставок.

1936 г.

Февраль. С 1 марта по 15 ноября объявлен прием экспонатов на II Всесоюзную заочную радиовыставку. Установлено 25 премий.

1937 г.

Февраль. Опубликованы итоги II Всесоюзной заочной радиовыставки, собравшей 447 экспонатов, из которых 140 отмечены премиями и грамотами. Ей предшествовало 27 городских выставок.

Плохо составленное описание не дает возможности по заслугам оценить ту идею, которая вложена в конструкцию.

С другой стороны плохие описания и набрежно составленные схемы приводят часто к тому, что многие ценные конструкции мы не можем поместить в издания, посвященные итогам выставок.

Пользуюсь случаем, еще раз напомнить конструкторам — внимательно относитесь к описанию. Это большая и важная часть работы над экспонатом. Хорошее описание — залог правильной оценки того, что радиолюбитель демонстрирует на выставке, и популяризации экспоната в нашей радиолюбительской литературе.

В конце ежегодника Вы найдете статью «Советы автору МРБ» в которой даются рекомендации, как правильно составлять описания и чертить схемы своей аппаратуры.

Существенное значение для успеха любой выставки, а в особенности наших, радиолюбительских имеет умелая демонстрация экспонатов. На XIX выставке экспонаты демонстрировались несколько лучше, чем на предыдущих. Хочется порекомендовать радиолюбителям, желающим демонстрировать свои экспонаты на выставке, предварительно продумать наиболее доходчивый метод демонстрации и подготовить краткое, но выразительное объяснение идеи и принципа действия аппарата.

Многие экспонаты оказались незамеченными посетителями выставок потому, что они не демонстрировались в действии.

Следует продумать, как использовать телевизионные устройства, плакаты, макеты и другие средства, чтобы доходчиво демонстрировать экспонаты публике.

Здесь нужна выдумка, инициатива, совместная предварительная работа организаторов выставки с конструкторами.

Между тем многие радиолюбители объясняют содержание своих экспонатов на довольно низком уровне. Жюри очень часто



XIX Всесоюзной радиовыставки.

Вторые премии получили тт. Евсеев (Москва) за аппарат для звукозаписи, Казанцев (Москва) за всеволновый приемник, Сурменев (Москва) за телевизор с зеркальным винтом и Хитров (Томск) за всеволновый супергетеродин.

Объявлена III заочная радиовыставка; утверждено 75 премий для радиокружков и радиолюбителей.

Декабрь. Подведены итоги III заочной радиовыставки, собравшей 690 экспонатов, из них 268 премированы денежными премиями и грамотами.

Это был рапорт радиолюбителей страны Советов к 20-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

На III заочной радиовыставке впервые была присуждена первая премия. Ее получил В. И. Назаров (Набережные Челны, Татарская республика) за разработку телевизионной установки для приема телевидения на 1 200 элементов в условиях села.

Впервые на этой выставке был раздел детского творчества, отражающий достижения юных радиолюбителей. Кружок Казанской ДТС получил первую премию за конструкторское мастерство и разнообразие представленных экспонатов (27 конструкций).

1938 г.

10—14 марта проведено I Всесоюзное совещание лучших радио-

оказывается в затруднении: слушаешь такое объяснение и не понимаешь, что является основным в работе прибора, какая идея заложена в эту конструкцию.

В заключение общей оценки XIX радиовыставки следует сказать еще об одном важном показателе — о посещаемости. Эта выставка имеет посещаемость в 1,5 раза большую, чем предыдущая.

Конечно, большое значение имеет предварительная информация об открытии выставки в печати и по радио, а также организация телевизионных передач прямо с выставки или репортажей по радио во время ее работы, но и хорошая организация выставки также способствует увеличению посещаемости.

Между тем бывает, что мы одновременно демонстрируем звукозапись, телевидение, стереофонические устройства и электромузыкальные инструменты.

А если еще каждому конструктору хочется продемонстрировать свой экспонат, выжимая из него все его возможности, то оглушенным посетителям остается только спасаться бегством в другой зал.

Нужно, чтобы посетитель получал удовольствие от посещения выставки и мог сосредоточить внимание на интересующих его экспонатах. План показа надо объединить тематически, а «громкие» экспонаты демонстрировать последовательно, а не одновременно.

Наконец, последний вопрос, который нас беспокоит. Некоторые экспонаты, предназначенные для применения радиометодов в народном хозяйстве, вызывают иногда сомнение — родились ли они в результате творческой инициативы. Не являются ли они достоянием плановой работы? Может быть радиолюбитель-конструктор, пользуясь хорошим отношением начальства, получил справку, что конструкция выполнена в неурочное время

любителей-конструкторов, участников III заочной радиовыставки.

Одновременно в Политехническом музее открылась Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества, на которой демонстрировались конструкции участников совещания.

За полтора месяца ее посетило 75 тыс.* чел.

Начат прием описаний на IV заочную радиовыставку.

Май. Вышла книга «Лучшие радиолюбительские конструкции» — сборник описаний премированных конструкций II заочной радиовыставки.

1939 г.

Март. Подведены итоги IV Всесоюзной заочной радиовыставки. 58 радиокомитетов, участвовавших в ней, собрали 2 328 экспонатов, рассмотренных местными выставочными комитетами и жюри. На IV Всесоюзную заочную выставку было выслано 1 116 описаний лучших конструкций, из которых 505 премированы.

Эта выставка явилась смотром достижений радиолюбителей-конструкторов к 15-летию советского радиолюбительства. Предварительно по Советскому Союзу было проведено 114 городских и районных выставок, которые посетили 340 тыс. трудящихся.

Первую премию среди радиокружков вновь получил радиокружок Центральной детской технической станции Татарской республики (Казань).

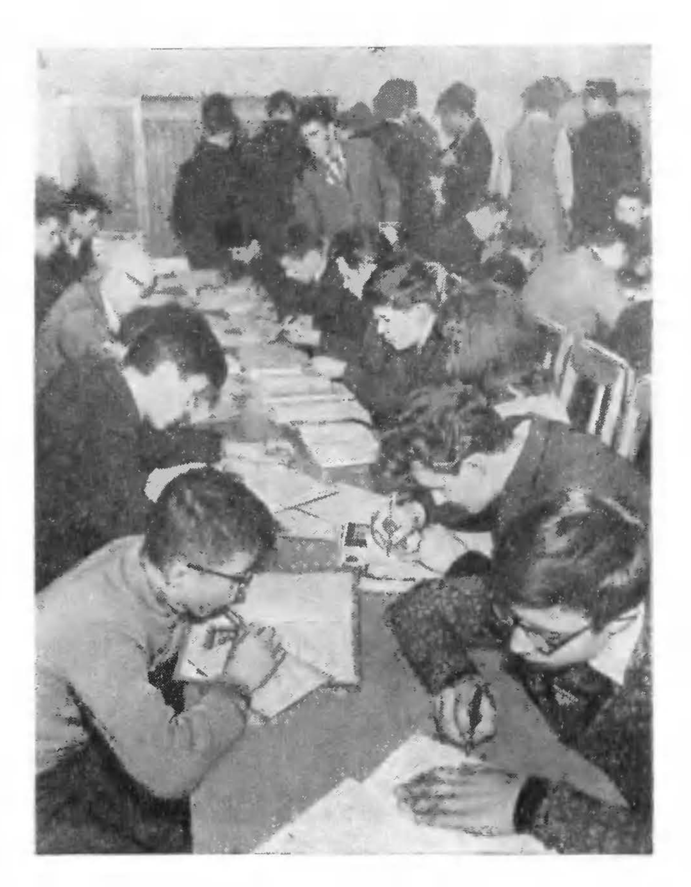
Первой премии среди радиолюбителей был удостоен Б. Н. Докторов (Горький) за отличную конструкцию 13-лампового всеволнового супера с АРГ, переменной селективностью, экспандером и оптическим индикатором настройки.

Из премированных школьных радиокружков большую популярность приобрел радиокружок бакинской школы №1, руководимый Н. Н. Шишкиным. Его наглядные пособия для изучения радиотехники получили всеобщее признание и были приобретены Политехническим музеем.

Декабрь. В ознаменование 15-летия радиолюбительства проведено Всесоюзное совещание активистов советского радиолюбительского движения и лучших конструкторов — участников IV заочной радиовыставки.

Совещание проходило в Политехническом музее, где была открыта юбилейная выставка радиолюбительского творчества. Экспонаты на эту выставку привезли с собой участники совещания.

На юбилейной выставке был показан первый любительский телевизор для приема передач Московского те-



В библиотеке выставки посетители знакомятся с описанием экспонатов.

в порядке радиолюбительской инициативы, а на самом деле представил на выставку свою работу, за которую ему государство платило заработную плату, а иногда еще и премию выплачивало.

При оформлении таких экспонатов следует требовать справки не от одного лица, а от организации, которая испытывала прибор на месте. Этот вопрос имеет большое значение.

Если мы допустим на свои выставки не инициативные, а плановые работы, то скомпрометируем этим инициативные работы радиолюбителей-конструкторов.

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

Теперь после общей оценки выставки и постановки некоторых организационных вопросов перейдем к обзору ряда ее разделов.

Первые пять разделов содержат аппаратуру, непосредственно отвечавшую девизу «Радиолюбители — техническому прогрессу». Об этом мы уже говорили.

Аппаратуру первого и второго раздела можно характеризовать повышением технического уровня разработок и направлением их на решение важнейших задач.

Примером могут служить работы И. И. Андреева и С. В. Завидова (Донецк) «Прибор программного управления процессом



Экскурсовод Ю. Н. Верхало объясняет конструкции раздела «Радиотехника в народном хозяйстве» заместителям председателя ЦК ДОСААФ С. А. Шатилову (в центре справа) и А. Н. Скворцову (в центре слева).

левизионного центра (конструктор А. Я. Корниенко).

110 тыс. посетителей — таков итог работы выставки в течение 2 мес.

1940 г.

Декабрь. Приказом по Всесоюзному радиокомитету утверждены итоги V заочной радиовыставки. Из 4 тыс. описаний экспонатов, собранных по Советскому Союзу, 1 898 направлено в Москву.

Среди экспонатов выставки — 18 телевизоров, около 100 измерительных приборов, из которых несколько осциллографов, 60 звукозаписывающих аппаратов, 120 радиол и т. д 910 конструкций представлено взрослыми радиолюбителями и 988 — юными.

На V заочной радиовыставке премии впервые распределялись по разделам (приемные устройства, КВ и УКВ, телевидение, звукозапись и и. д.) Были премированы и отмечены грамотами 768 конструкций.

Поощрительную премию получил А. А. Расплетин (Ленинград) за малоламповый катодный телевизор.

сварки внутренних швов труб большого диаметра» и «Устройство для замера температуры тел по инфракрасному излучению». Применение этих приборов позволило автоматизировать ряд операций и обеспечить температурный контроль на сварке. За счет устранения брака и отходов на обрезку труб годовой эффект от применения разработки на заводах страны составит до 1—1,5 млн. руб. или 8—12 тыс. *т* металла.

Почему я остановился на этом предложении работников Харцызского трубного завода, хотя о нем и говорится во введении к описаниям конструкций этого раздела в четвертой главе Ежегодника?

Оно очень показательно. Содержание этого экспоната в техническом плане очень простое. Прибор доступен для выполнения многими радиолюбителями.

Характерно, в экспонате, что любой опытный радиолюбитель может применить его на предприятии, которое имеет такую же технологию. Мы не обращаем внимания на мелкие технические недочеты, а говорим, что товарищи решили большую хозяйственную задачу.

Многие экспонаты помогают осуществлять комплексную автоматизацию. Это, например, экспонат свердловчан Г. И. Шустова и др. «Бесконтактная система загрузки бункеров». Авторы

Первую премию получили Н. Д. Карамышев и Г. А. Тилло (Ленинград) за телефонно-телеграфную установку на УКВ.

На пяти заочных радиовыставках участвовало 3 716 радиолюбителей и 168 радиокружков, представивших 4 323 экспоната.

В итоге заочных выставок в журнале «Радиофронт» было опубликовано 110 описаний радиолюбительских конструкций.

1946 г.

Август. Комитет по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР и Президиум Центрального Совета Осоавиахима утвердили условия VI Всесоюзной заочной радиовыставки (ВЗР). Прием экспонатов с 1 декабря 1946 г. по 15 марта 1947 г.

1947 г.

10 мая. В Центральном радиоклубе открылась выставка лучших экспонатов VI ВЗР. Демонстрировалось 120 экспонатов.

10—16 мая. Проходила научно-техническая конференция лучших радиолюбителей - конструкторов — участников VI ВЗР, посвященная Дню радио. В дальнейшем эти конференции проводились и проводятся одновременно с выставками.

Июль. Подведены итоги VI ВЗР, в которой приняли участие 400 конструкторов, 67 из них премированы. Первые премии присуждены только в двух разделах выставки: Ю. И. Куроедову (Иваново) за конструкцию малогабаритного супергетеродина с универсальным питанием и Т. А. Гаухману (Москва) за разработку схемы и конструкции любительского телевизора.

Поощрительную первую премию получил учитель-физик из села Теглега Чугуевского района Харьковской области И. В. Колпащиков за организацию и хорошую постановку работы сельского школьного радиокружка, построившего 118 детекторных приемников, при помощи которых произведена радиофикация трех сел. Этот пример затем нашел много последователей.

Председатель выставочного комитета акад. А. И. Берг писал об итогах выставки: «Первая послевоенная выставка была пробой сил, «разведкой боем», поиском правильных организационных форм и собиранием конструкторских кадров. Но и первый блин не вышел комом. Экспонаты, представленные на VI заочной выставке, показали, что советские радиолюбители за время Великой Отечественной войны значительно выросли и теоретически и практически».

этой конструкции чрезмерно увлеклись «бесконтактными решениями, частично переусложнив прибор. Но задача решена важная и товарищам заслуженно присужден третий приз.

Отлично выполнена 10-канальная телеизмерительная установка москвичей М. Ф. Сорина с товарищами и тензометрический прибор с электронным стабилизатором, осциллографом В. Б. Скварковского (Ростов-на-Дону) — старых ветеранов наших выставок, систематически и целеустремленно работающих в одном из направлений применения радиоэлектроники в промышленности, наших призеров.

По этому разделу расширилось число экспонатов, авторы которых имеют авторские свидетельства. Но надо отметить, что в большинстве случаев авторы пренебрегают возможностью предварительного апробирования, не оформляя заявок на предлагаемые изобретения.

В дальнейшем следует все экспонаты, в которых предположительно имеются элементы новизны, представлять на апробирование в соответствующие организации.

В третьем разделе наиболее интересные конструкции представлены ивановскими радиолюбителями. Это большой коллектив, возглавляемый Н. И. Лобацевичем, проявил прекрасную инициативу и разработал пять приборов для применения в сельском хозяйстве.

Мы поощрили товарищей и за инициативу и за то, что они выступили пионерами в таком важном деле. Раздел применения радиоэлектроники в сельском хозяйстве создан недавно, и радиолюбители еще не почувствовали широты диапазона разработок, которые могут быть в этой области.

В рекомендуемой тематике для разработок радиолюбителям-конструкторам, разосланной по радиоклубам, можно найти достаточно заказов по сельскохозяйственной тематике.

Четвертый раздел можно характеризовать технической завершенностью экспонатов как в схемном, так и в конструктивном отношении.

Первый приз в этом разделе присужден Н. В. Черкасскому и Р. С. Кравцову (Львов) за двухканальный геофизический коррелятор.

Прибор предназначен для обработки карротажных материалов геофизических методов разведки полезных ископаемых. В СССР такие приборы не выпускаются.

Второй приз получил коллектив конструкторов Рижского радиоклуба — П. Э. Томсон и другие товарищи за осциллоскоп с синхронным детектором для регистрации слабых световых потоков. Эти приборы также являются уникальными и в СССР не выпускаются.

Еще один второй приз получил коллектив констукторов секции самодеятельного радиоклуба г. Дубна, Московской области (руководитель С. И. Воробьев) за карманный индикатор радиоактивных излучений, прибор для испытаний транзисторов и стабилизированный выпрямитель.

Нас радует, что самодеятельные радиоклубы начинают показывать серьезные достижения. Кроме хорошо поработавшего коллектива в Дубнах, следует отметить еще самодеятельный радиоклуб в Кольчугино Владимирской области. Этот заводской радиоклуб оказывает большую помощь своему предприятию, создавая электронные приборы, которые экономят государственные средства, повышают производительность труда и качество продукции.

Октябрь. Опубликовано решение Центрального совета Осоавиахима по докладу акад. А. И. Берга об итогах VI ВЗР. Вынесено решение о проведении VII ВЗР. Решено, что 100 лучших экспонатов из числа представленных на VII ВЗР будут собраны в Москву для демонстрации на итоговой выставке 7 мая 1948 г.

Октябрь. В передовой статье журнала «Радио» отмечается, что участники VI ВЗР тт. Абрамов, Акуличев, Алексеев, Бортновский, Кривцов, Охотников и Труханов — первые радиолюбители-конструкторы, занявшиеся после Великой Отечественной войны созданием сопециальных приборов и аппаратов для нужд нашего народного хозяйства, в основу которых положены принципы радиотехники.

1948 г.

26 мая — 2 июня. В Москве в Доме инженера н техника им. Ф. Э. Дзержинского проведена Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества. На ней демонстрировались лучшие конструкции VII ВЗР.

Июнь. Подведены итоги VII ВЗР, собравшей 600 описаний. Свыше 100 ее участников награждены призамн. Из них 28 чел. награждены по разделу творчества юных радиолюбителей.

1949 г.

12—22 мая. Открылись в Москве в Доме инженера и техника выставка радиолюбительского творчества и научно-техническая конференция участников VIII ВЗР.

Май. Утверждены итоги VIII ВЗР, собравшей свыше 1 000 экспонатов. 75 конструкторов награждены премиями и дипломами первой степени и 230 — дипломами второй степени.

1950 г.

К Дню радио в десятках городов СССР были открыты выставки радиолюбительского творчества. Эти выставки прошли с большим успехом и привлекли тысячи посетителей.

В дальнейшем стало традицией проводить местные выставки к Дню радио.

1951 г.

Центральный радиоклуб провел в Москве V научно-техническую конференцию радиолюбителей-конструкторов — участников IX Всесоюзной радиовыставки. Один из инициаторов строительства Харьковского любительского телецентра В. С. Вовченко доложил о том, как строили телецентр, и о его основных узлах. Представитель Рязанского радиоклуба т. Гришин сообщил об опытах приема Московского телецентра в

Сейчас по стране насчитывается до 700 самодеятельных радио клубов. Хотелось бы пожелать всем равняться по кольчугинцам и дубнинцам!

Но вернемся к нашем разделу применения радиоэлектроники в науке и технике.

Общим недостатком экспонатов этого раздела признано слабое использование транзисторной техники.

В тех узлах аппаратуры, где с успехом можно применить транзисторы, по старинке ставятся лампы.

Многие описания экспонатов раздела и акты их испытаний не содержат таких важных сведений, как основная погрешность, дополнительная погрешность, связанная с изменением температуры окружающей среды, и т. д.

Эти приборы требуют хорошей технической документации для правильной оценки их жюри.



Экскурсовод, начальник Новгородского радиоклуба К. А. Филатов демонстрирует двенадцатиканальный тензометрический прибор с осциллографом и комплектом тензодатчиков В. Б. Скварковского.



С. Н. Кузнецов (г. Иваново) показывает хронорефлексометры и электронный миллисекундомер.

Рязани. Участники конференции встретились с коллективами редакций журнала «Радио» и «Массовой радиобиблиотеки». Эти встречи в дальнейшем проводились ежегодно.

Май. Подведены итоги IX Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов — так решено называть весь комплекс выставочных мероприятий, включая его первый заочный тур. Заключительный показ лучших отобранных экспонатов и является Всесоюзной радиовыставкой (ВРВ). В этот раз ВРВ проводилась в Центральном парке культуры и отдыха им. Горького, где демонстрировалось 300 конструкций из 985 представленных.

За разработку и постройку телевизионного центра группа Харьковских радиолюбителей: В. С. Вовченко, А. Я. Хромов, В. Ю. Рязанцев, В. О. Исаенко, Ф. И. Маколов, В. М. Столяров. В. М. Дворников и И. С. Тургенев, получила первую премию Министерства связи, присуждаемую за выдающиеся конструкции радиоаппаратуры и радиоприборов.

Декабрь. В Массовой радиобиблиотеке (127-й выпуск) вышла брошю-

Число экспонатов в пятом разделе почти удвоилось по сравнению с предыдущей выставкой. И это очень хорошо. Медицина требует перевооружения, и нас радует, что представленные экспонаты не копируют заводские образцы, а опережают нашу промышленность. Неслучайно, что рядом экспонатов заинтересовалось Министерство здравоохранения СССР, направившее пять приборов на клинические и технические испытания, после чего будет решаться вопрос о передаче их в производство.

Оригинальность решения некоторых узлов представленной аппаратуры подтверждается авторскими свидетельствами, выданными Комитетом по делам изобретений и открытий врачу-радиолюбителю А. А. Вишневскому и С. Н. Кузнецову (оба из г. Иванова).

Радиолюбителям следует направить свои усилия на разработку портативной аппаратуры для оснащения сельских больниц. Можно также рекомендовать заняться разработкой портативных кордиографов на транзисторах, различных транзисторных стимуляторов, беспроволочных систем внутрибольничной связи.

Подробную тематику можно получить в отделе новой техники Министерства здравоохранения СССР.

Раздел шестой — «Спортивная радиоаппаратура». Это очень стабильный раздел. Здесь нет особых колебаний в количестве экспонатов. Характерно, что на XVII выставке было представлено

ра В. С. Вовченко «Любительский телевизионный центр» с подробным описанием Харьковского любительского телецентра.

1952 г.

Май. В Измайловском парке культуры и отдыха в Москве проведена X ВРВ. На ней было представлено около 500 экспонатов. Выставку открыл акад. А. И. Берг. Присуждено 66 премий. Первые премии присуждены в восьми разделах из десяти.

1953 г.

2—29 июня. В двух павильонах Парка культуры и отдыха в Сокольниках была открыта XI ВРВ. На ней демонстрировалось 400 экспонатов.

1955 г.

8 мая. В Ленинграде открылась XII ВРВ, посвященная 60-летию со дня изобретения радио. В ней приняли участие радиолюбители 15 союзных республик, объединенных в 96 радиоклубов страны. Экспонаты для всесоюзного смотра радиолюбительского творчества были отобраны из 11 тыс. конструкций, представленных в местные радиоклубы. Жюри выставки рассмотрело 1 380 описаний экспонатов. 300 лучших отобранных констукций были представлены на стендах Всесоюзной радиовыставки. В период проведения выставки состоялась VIII научно-техническая конференция, в которой приняли участие радиолюбители-конструкторы.

1956 г.

5 августа. В Киевском окружном Доме офицеров открылась XIII ВРВ. Одновременно с выставкой начала работу IX научно-техническая конференция радиолюбителей-конструкторов. Свыше 100 выставок на местах предшествовали Всесоюзному смотру радиолюбительского творчества. На них демонстрировалось около 12 000 экспонатов. Свыше 300 лучших из них прибыли в Киев от 51 радиоклуба ДОСААФ. За неделю выставку посетило 15 тыс. чел.

1957 г.

Февраль. Издательство ДОСААФ выпустило сборник «Лучшие конструкции XII радиовыставки» объемом 16 листов.

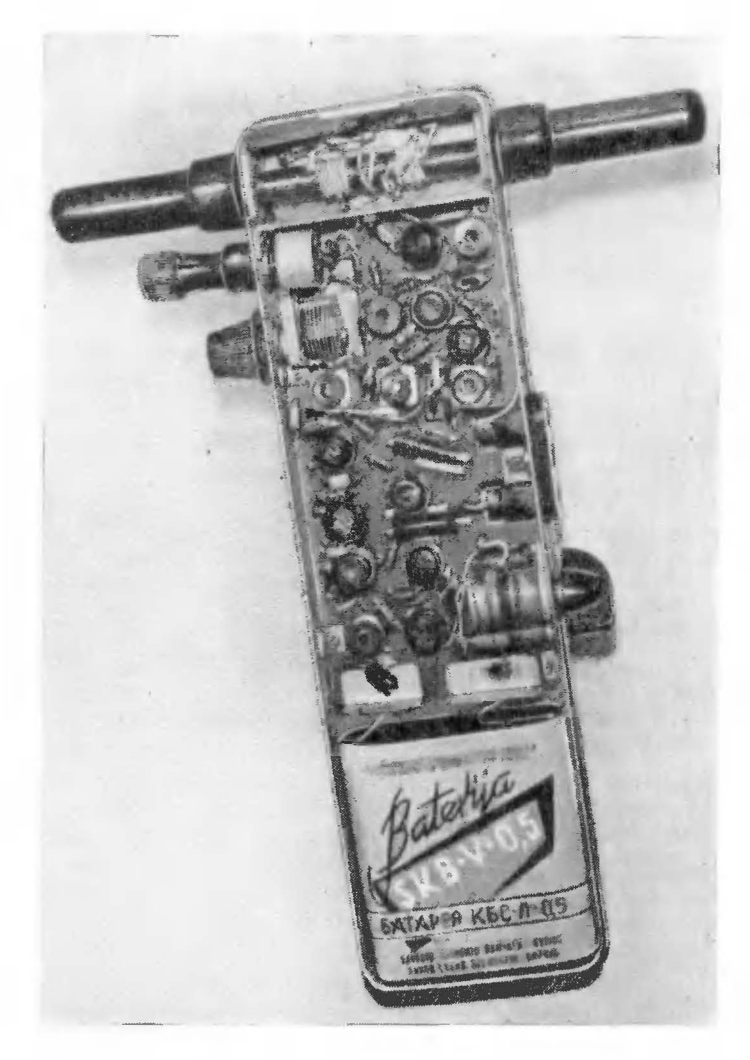
6 ноября. К 40-летию Великого Октября в Москве открылась XIV ВРВ. Радиолюбители 81 радиоклуба страны демонстрировали на ней 372 экспоната. 80 конструкций были отмечены призами. Первые призы в различных разделах выставки получили В. В. Кольцов (Ленинград), Б. Н. Елизаров (Москва), С. И. Шер (Киев), С. И. Берман, С. А. Розе, Ю. С. Карп и В. А. Селга (Казань),

57 экспонатов (КВ и УКВ аппаратура) и 57 демонстрировалось на XIX. От выставки к выставке аппаратура радиоспортсменов идет в общем на одном и том же техническом уровне. На XIX выставке общий уровень несколько выше, чем он был на прошлой выставке. Но мы наблюдаем также использование новых технических методов, новых приемов конструирования, что также свидетельствует о техническом прогрессе в радиоспорте.

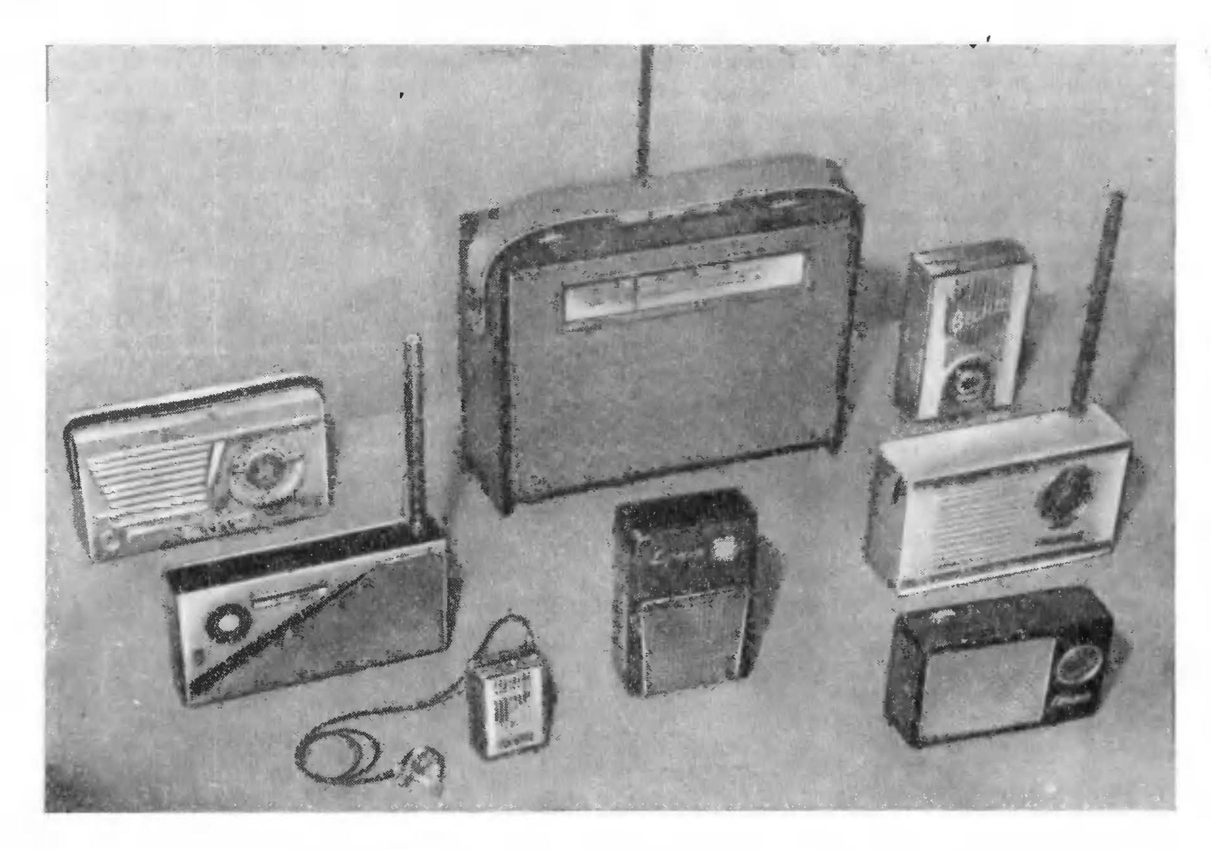
Особенно это заметно в аппаратуре для «охоты на лис» и в конструкциях для работы на SSB.

Хороший экспонат — коротковолновый трансивер Я. С. Лаповок (Ленинград). Этот приемо-передатчик дает возможность вести работу телеграфом и телефоном с амплитудной модуляцией и на одной боковой полосе. Схема хорошо продумана, содержит все необходимые элементы для современных передатчиков и приемников, обеспечивает высокое качество сигнала. За эту радиостанцию ее конструктор получил первый приз.

Э. В. Кувалдин из Ленинграда, хорошо сделал приемник для «охоты на лис» представляющий собой законченную конструкцию



Вид монтажа приемника для соревнований «охота на лис» Г. С. Мальцева, Н. И. Ехлакова и В. А. Калачева (г. Москва)



Один из стендов с транзисторными приемниками.

К. И. Самойликов (Ногинск), Г. Г. Хованский (Ленинград), Л. Р. Пуце (Рига) и Б. Г. Химиченко (Киев). По разделу детского творчества первый приз присужден радиокружку Калининградского Дома пионеров (руководитель кружка Г. В. Федосеев).

На XIV Всесоюзную радиовыставку было представлено 909 описаний конструкций. Подробный список призеров помещен в журнале «Радио» № 1 за 1958 г. (стр. 34 и 47).

1958 г.

Август. В течение 8 дней в Риге в залах окружного Дома офицеров проходила XV ВРВ. Сюда съехались представители 49 радиоклубов страны, представив на выставку 389 лучших экспонатов, предварительно отобранных жюри из 955 описаний конструкций, присланных в Москву. Первые премии получили: И. Акулиничев (Москва), Н. Фогель (Ташкент), С. Бунимович, О. Киреев, В. Осоненко и Л. Яйленко (Донецк), В. Ломанович (Москва), Н. Смирнов и Г. Юрковский (Львов), Б. Миргородский (Сумы), В. Левин (Одесса) и Б. Вотлохин (Грозный).

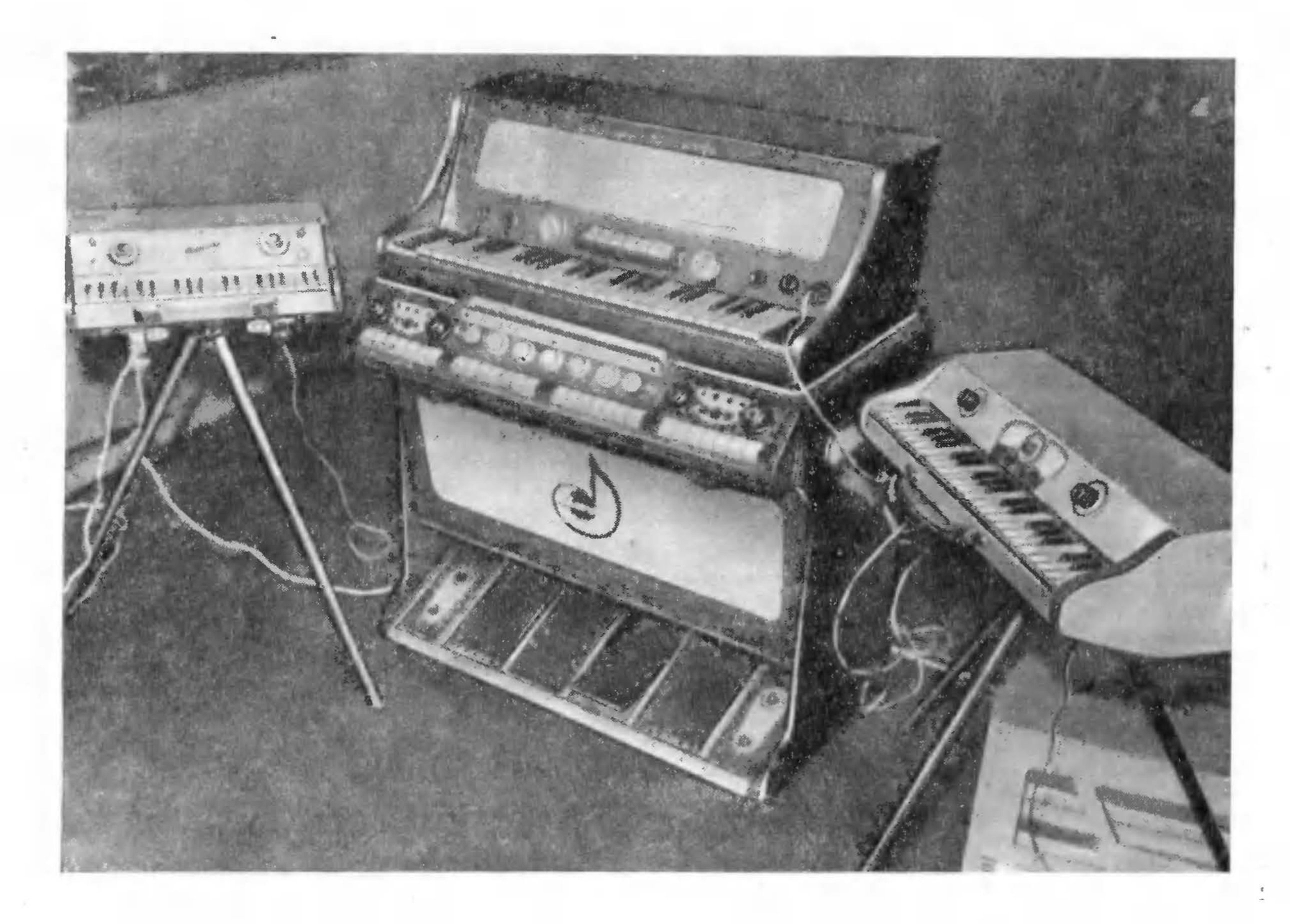
По разделу детского творчества первым призом награжден радио- в оригинальном выполнении, которая способствует достижению тех рекордов, которые мы имеем по этому виду радиоспорта.

Несколько хуже выглядит на XIX выставке УКВ аппаратура. Демонстрировалась всего одна конструкция на 420 *Мгц* и только шесть на 144 *Мгц*. Нет ни одной конструкции на более высокие частоты.

Раздел «Приемные устройства» в последние годы очень серьезно «лихорадит». То в нем начинает катастрофически снижаться количество и технический уровень экспонатов, потом начинаются «всплески» в связи с увлечением карманными приемниками. Здесь есть ряд конструкций, которые могут быть использованы промышленностью. Это транзисторные супергетеродины. Увлечение малогабаритными карманными приемниками находится, видимо, уже на спаде.

Огорчает, что радиолюбители-конструкторы не занимаются высококачественным воспроизведением передач. До сих пор я не слышал на выставке приемника, который бы хорошо звучал. Нет на выставке хорошо звучащих приемников на УКВ диапазоне, еще почти ничего не сделано для приема стереофонического вещания.

Раздел «Телевизионная аппаратура» с каждым годом «затухает». Причиной этому, видимо, является недостаток нужных деталей и кинескопов на местах, известная насыщенность населения промышленными телевизорами и другие причины. На XIX выставке в этом разделе было всего 10 экспонатов. Пожалуй это самая низкая цифра количества экспонатов по телевизионной технике за последние 25 лет.



Комплект электромузыкальных инструментов Н. М. Богоявленского (г. Симферополь).

кружок школы № 1 г. Тюмени (руководитель кружка Г. Якушин).

Подробный список призеров помещен в журнале «Радио» № 10 за 1958 г. (стр. 6 и 21).

1959 г.

Август. В Москве в Политехническом музее проходила XVI ВРВ, на которой демонстрировалось 459 экспонатов, отобранных из 988 описаний конструкций.

За лучшие конструкции были присуждены 82 приза. Наибольшее количество — 24 приза — вручено членам Московского радиоклуба.

С каждым годом растет количество экспонатов по отделу «Применение радиометодов в народном хозяйстве».

На XIV выставке их было 89, на XV — 116 и на XVI — 195.

На XVI выставке демонстрировалось 33 прибора из области медицины для лечебных, диагностических и исследовательских целей.

Подробные списки призеров выставки опубликованы в № 11 журнала «Радио» за 1959 г. (стр. 25 и 32).

Что можно рекомендовать для «оживления» этого раздела? Скоро для телевидения будет отведен участок в дециметровом диапазоне волн. Вот здесь можно будет проявить инициативу и создать ряд хороших конструкций для этого диапазона. Следует внедрять транзисторы в телевизионную технику и заниматься «дальним» приемом телевидения.

Раздел «Звукозапись» имеет довольно много экспонатов, и некоторые заслуживают хорошей оценки.

Наиболее передовые направления в области звукозаписи: стереофония, автоматизация работы магнитофонов, использование магнитофонов для облегчения труда писателей, журналистов научных работников — находят удачные решения в конструкциях, экспонируемых на выставках.

Последние работы показали также, что «боязнь» малых скоростей, позволяющих уменьшить габариты аппаратуры, ее вес, упростить кинематику, большинством конструкторов преодолена и ими с успехом освоены скорости 9,5 *мм/сек* и ниже. Многие аппараты имеют рабочую скорость в 4,75 *мм/сек*. Отдельные экспонаты показывают, что наши конструкторы освоили полупроводниковую технику для звукозаписи.

Среди значительной части любителей звукозаписи наблюдается желание работать над созданием аппаратуры для народного хозяйства, научных исследований и медицины.

Октябрь. В издательстве ДОСААФ выпущен сборник «Лучшие конструкции XIV и XV выставок творчества радиолюбителей» объемом около 16 листов.

1960 г.

Апрель. Центральный комитет ДОСААФ принял решение о проведении XVII Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов под девизом «Радиолюбители — народному хозяйству». Она проводится в два этапа: в 1960 г. откроются выставки в столицах союзных республик, а затем лучшие конструкции будут экспонироваться в Москве на Всесоюзном смотре радиолюбительского творчества, который откроется в мае 1961 г.

Октябрь. В Москве проведена Республиканская выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Российской Федерации. В ней приняли участие 33 радиоклуба. На стендах выставки демонстировалось 345 конструкций, 86 из них были предназначены для народного хозяйства. Особенно возросло количество конструкций по отделу применения радиоэлектроники в строительстве и коммунальном хозяйстве.

Республиканские выставки повсеместно проходили под лозунгом «Радиолюбители — народному хозяйству». В них приняли участие 3 000 конструкторов, являвшихся авторами 2 100 различных экспонатов.

1961 г.

Май. Три недели в залах Политехнического музея была открыта XVII Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов посвященная XXII съезду КПСС.

Из 15 000 конструкций, представленных на 140 местных выставках, на Всесоюзный смотр отобрано 576 самых лучших. В выставке приняли впервые участие все союзные республики, 72 радиоклуба страны, свыше 600 радиолюбителей-конструкторов.

Из 180 конструкций, демонстрировавшихся в отделах применения радиометодов в промышленности, строительстве, медицине, науке, сельском и коммунальном хозяйстве, 36 конструкций были внедрены в производство. 50 радиолюбителей-конструкторов — участников выставки получили за свои разработки авторские свидетельства. Наибольшее количество конструкций на выставку представили: Ленинград — 62, Москва —61, Рига — 45, Калининград —22, Киев—19, Львов — 16, Куйбышев — 15. Наибольшее число призов получили члены Московского радиоклуба — 15, Ленинградского — 13, Рижского — 7.

XVII Всесоюзная радиовыставка была юбилейной. Двадцать пять лет прошло с тех пор, как была проведе-

А. Н. Румянцев на протяжении последних лет работает над созданием портативных диктофонов. Потребность в переносном малогабаритном диктофоне велика. В нем нуждаются различные экспедиции, геологические партии, исследователи, проводящие научные изыскания, медицинские учреждения.

Конструкцию приставки к магнитофонам «Комета» и «Мелодия», разработанную А. Н. Румянцевым, мы помещаем в Ежегоднике (см. стр. 186). Она позволяет превратить эти выпускаемые промышленностью магнитофоны в диктофоны. Записанный с нормальной разговорной скоростью текст диктуется по фразам с интервалами между фразами, устанавливаемыми машинисткой или пишущим от руки. Простота схемы, ее надежность дают возможность значительного расширения сферы использования этих бытовых аппаратов для делового назначения.

Конструкторам звукозаписывающей аппаратуры есть над чем поработать. До сих пор нет ни одной конструкции магнитофона, работающего с бесконечной кольцевой лентой, предназначенного для автоматического пояснения экспонатов выставок, музеев, картинных галерей.

Интересная область использования магнитофона для проецирования диафильмов и озвучивания кинофильмов. Здесь стык для содружества кино-, фото- и радиолюбителей.

Раздел «Измерительная аппаратура» стабилен. Из года в год мы имеем в нем большое количество экспонатов на высоком техническом уровне. На XIX выставке их насчитывалось 82, а на прошлой — 80.

Около половины экспонатов этого раздела представлено Львовским радиоклубом, среди которых 23 экспоната самодеятельного радиоклуба Львовского техникума радиоэлектроники. Львовские конструкторы Б. И. Швецкий, Г. А. Асоевич и И. М. Вишенчук увезли и первый приз по этому разделу, присужденный им за электронный цифровой вольтметр. Подобных приборов наша промышленность не выпускает. Это новое направление, которое должно бурно развиваться.

Высокую оценку (второй приз) получил также «Прибор для измерения показателей низкочастотных устройств», представленный Т. И. Нарашкявичусом (Вильнюс). Большой конструктивный интерес представляет «любительский измеритель добротности» К. В. Анисимова (Ленинград), получившего третий приз.

Конструкторов измерительной аппаратуры можно пожалуй упрекнуть в одном. Они еще недостаточно используют полупроводники.

Раздел «Учебно-наглядные пособия» на последней выставке несколько богаче предыдущих.

Из наиболее интересных экспонатов этого раздела отметим «Фонооптический кабинет иностранного языка в школе» Ю.И. Щербака, В. М. Файдюка и В. М. Лепендина (Воронеж), отмеченный вторым призом. Этот экспонат представляет собой достаточно сложный комплекс радиотехнических средств.

Первый приз в этом разделе получил П. В. Кузнецов (Ставрополь) за комплект аппаратуры для управления моделями по радио: радиоуправляемую модель автомобиля, комплект аппаратуры для управления тракторами и автомобилями. Интересными экспонатами были также кибернетические модели «Кота» и «Черепахи» Л. Н. Кудряшова, П. П. Тюхотина и А. П. Гусенцева (Саратов). Новыми были на выставке обучающие машины, комплект которых представил П. Д. Алексеев (Львов).

на I Всесоюзная заочная радиовыставка.

Выставку посетило 40 000 чел. Академик А. Л. Минц оставил такой отзыв о выставке: «Мне особенно приятно выразить свое восхищение экспонатами, разработанными радиолюбителями-конструкторами, так как 37 лет тому назад я руководил первыми радиолюбительскими кружками, члены которых мечтали о создании простейших детекторных приемников... Выставка свидетельствует об огромном росте знаний и мастерстве наших советских радиолюбителей. Честь и слава им!»

1962 г.

Октябрь. «Радиолюбители — семилетке», под таким девизом в течение 2 недель была проведена в Москве, в Политехническом музее, XVIII ВРВ.

В десяти ее отделах демонстрировалось 5 000 экспонатов. Около 40% из общего числа конструкций — приборы для народного хозяйства, медицины и научных исследований.

Для награждения призеров выставки учреждены специальные медали — «Всесоюзная радиовыставка ДОСААФ» первой, второй и третьей степени (они показаны в заголовке гл. 4 Ежегодника). Большая группа участников выставки награждена призами и медалями, призами ЦК ВЛКСМ, журнала «Радио», Государственного комитета радиоэлектроники Совета Министров СССР, Министерства здравоохранения СССР, Министерства связи СССР и Министерства просвещения РСФСР.

За представление наибольшего числа отличных экспонатов по разделу применения радиоэлектроники в сельском хозяйстве приз редакции журнала «Радио» получил Ивановский радиоклуб, занявший на выставке первое место.

Специальные призы выставки за лучшие конструкции для применения в промышленности и сельском хозяйстве получили:

Б. И. Дремов и А. П. Кравченко (Донецк) за «Реле утечки контактных сетей шахт» и «Радиошахтофонный аппарат «Риф—2»; группа конструкторов Ивановского радиоклуба за «Электронный датчик—сигнализатор окончания доения коров «Фотокалориметр» и «Счетчик кур».

1963 г.

Июнь. Издательство ДОСААФ выпустило сборник «Лучшие конструкции XVIII выставки творчества радиолюбителей» объемом 11 листов. Тираж 40 000 экз.

Раздел «Радиодетали, технологические приспособления и источники питания» выглядит несколько интереснее, чем на XVIII выставке, но все-таки среди его экспонатов не нашлось претендента на второй приз и пришлось выделить два третьих приза. В. И. Борицкому (Баку) за прибор для настройки фортепиано и В. П. Кокачеву (Ленинград) за малогабаритные детали и четыре конструкции карманных приемников. Первый приз получил Ю. В. Бездельев (Саратов) за универсальный осциллографический пробник. Кроме того, следует отметить интересную конструкцию многодорожечной магнитной головки, представленной Г. Б. Рыбковским (Москва).

Можно порекомендовать радиолюбителям работать над новыми технологическими приборами, позволяющими механизировать производство и повысить производительность труда радиоэлектронных предприятий.

Наконец, **Раздел «Детское творчество».** Следует его переименовать в раздел творчества юных радиолюбителей.

Очевидно, тут должны быть решены и организационные и методические проблемы и вопросы координации работы с Министерством просвещения, Центральной станцией юных техников, пионерскими организациями и ЦК ВЛКСМ. Ведь вопрос о работе с юными радиолюбителями — это и помощь политехнизации школы и воспитание новых отрядов радиолюбителей-конструкторов.

Выставка показала, что можно с ребятами вести работу по многим направлениям. Наблюдающийся некоторый застой в развитии детского творчества объясняется организационными вопросами.

В Ежегоднике есть специальная статья, посвященная освещению хорошего опыта работы с юными радиолюбителями. Поэтому мы на этом закончим обзор ее разделов.

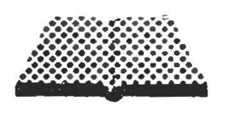
XX ЮБИЛЕЙНАЯ ВЫСТАВКА

Итоги XIX выставки мы подводим не для истории,а для того, чтобы лучше, организованней подготовиться к XX Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества и к последующим.

Эта выставка будет юбилейной не потому, что она двадцатая и «круглая» по счету. Она, конечно, подводит итог двух десятков всесоюзных смотров радиолюбительского творчества. Но она по существу и юбилейная, так как в этом году исполняется сорокалетие организованного радиолюбительства в нашей стране. Время проведения XX выставки намечают на октябрь 1964 г., что почти совпадает с юбилейной датой.

Пусть XX Всесоюзная выставка радиолюбительского творчества покажет новый взлет мастерства, инициативы и новаторских достижений советских радиолюбителей.

Она должна быть и смотром организованности всех радиоклубов штатных и самодеятельных, всех организаций, работающих с юными радиолюбителями. Они должны сделать так, чтоб не было белых пятен на карте юбилейной выставки и чтоб в итоге ее мы издали не одну книгу с описаниями лучших радиолюбительских конструкций.



Глава четвертая

Радиолюбительские конструкции



РАДИОЛЮБИТЕЛИ—НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Л. А. РАЙКИН

К ежегодно организуемым выставкам творчества радиолюбителей-конструкторов, как всесоюзных, так и местных, привлекаются в качестве участников многие тысячи радиолюбителей. В 1963 г. в стране было организовано 110 местных радиовыставок с общим числом экспонатов более 13 000.

Сами же выставки в свою очередь становятся важнейшими источниками популяризации радиолюбительства, так как число посетителей выставок насчитывает сотни тысяч человек.

Чрезвычайно велик интерес к выставкам со стороны людей разных возрастов и профессий. Каждый может найти среди ее экспонатов то, что ему особенно интересно, а главное, необходимо в повседневной работе. Еще совсем недавно, не более десяти лет назад, состав экспонатов на выставках с основном ограничивался так называемой «радиобытовой» аппаратурой: телевизорами, радиовещательными приемниками, аппаратурой звукозаписи, измерительными приборами и т. п.

Однако за последнее время это положение резко изменилось: наряду с указанной аппаратурой, которая к тому же стала более современной, на выставках экспонируются совершенно новые приборы, также сконструированные радиолюбителями, но предназначенные для применения в различных областях промышленности, сельского хозяйства, науки и медицины.

Появление значительного количества указанных экспонатов заставило руководителей выставок организовать специальный отдел, названный «Применение радиоэлектронных методов в народном хозяйстве», который благодаря непрерывно увеличивающемуся из года в год числу экспонатов этого профиля просуществовал сравнительно немного и стал делиться на другие отделы. Так появились специлизированные отделы: применение радиоэлектроники в промышленности, в строительстве и коммунальном хозяйстве, в сельском хозяйстве, в науке и технике, в медицине.

Аппаратура, вошедшая в экспозицию указанных отделов, составила на XIX Всесоюзной выставке около четвертой части общего числа экспонатов, представленных во всех 13 ее отделах. Этим определился девиз выставки, под которым она проводилась: «Радиолюбители — техническому прогрессу». Один из выставочных залов Политехнического музея в Москве с трудом вместил стенды со 116 экспонатами радиолюбителей-конструкторов, предназначенных для использования в различных областях народного хозяйства, науки, техники и медицины (рис. 1).

Среди экспонатов, разработанных и предложенных радиолюбителями для внедрения в народное хозяйство, — приборы, решающие задачи комплексной автоматизации производственных процессов. Таков, например, «Прибор программного управления сваркой внутренних швов труб большого диаметра».

Всем памятен отказ правительства ФРГ в продаже Советскому Союзу труб большого диаметра, крайне необходимых для строительства магистральных нефте- и газопроводов, строительство



Рис. 1. Общий вид стендов XIX Всесоюзной радиовыставки с экспонатами.

которых, как известно, проводится у нас в широких масштабах. Советские труженики, связанные с производством таких труб, сумели изыскать возможность резкого увеличения их производства на своих предприятиях, и среди них не малая заслуга принадлежит радиолюбителям из г. Харцызска, Донецкой обл. тт. Андрееву И. И. и Завидову С. В., внесшим своим прибором патриотический вклад в процесс производства труб, повышающий как качество сварки, так и безотходность производства. Директор Института электросварки Украинской Академии Наук академик Патон дал высокую оценку работе тт. Андреева и Завидова, рекомендовав ее для внедрения на заводах прямошовных труб.

Значительное количество экспонатов используют электрические и электронные принципы измерения неэлектрических величин и различных параметров. К таким экспонатам относятся работы В. Б. Скварковского из Ростова-на-Дону. Он представил двенадцатиканальный тензометр с комплектом индуктивных тензодатчиков. Кроме того, им разработана установка с электроннолучевым индикатором, который позволяет при помощи индуктивных датчиков визуально наблюдать индикаторные диаграммы двигателей внутреннего сгорания (рис. 2).

Конструкция оригинального трассоискателя была представлена москвичом Ю. Н. Шерстневым, который внес в этот прибор много нового, что несомненно расширит возможности применения трассоискателя.

Интересной по замыслу является конструкция кассы-автомата «Восток», действующий макет которой показан на рис. 3. Ее предложили Б. Ф. Матюшенко и А. Д. Фрадкин из г. Днепропетровска. По замыслу авторов, их конструкция в торговой сети, на транспорте и в других областях обслуживания при соответствующей доработке позволит ввести самообслуживание населения при денежных расчетах, высвободив часть кассиров для выполнения других, более производительных работ.

Тринадцать экспонатов представила группа ленинградских радиолюбителей в составе К. В. Качурина, В. П. Смитского, В. А. Румянцева и З. Д. Баталиной. Значительная часть экспонатов предназначена для применения в строительной технике: это тензометры сопротивления, определители ориентации арматуры в железобетонных изделиях, прибор для измерения статических деформаций в стали и др. На переднем плане рис. 4 показаны некоторые из указанных экспонатов во время демонстрации их на одном из выставочных стендов.

Значительное количество радиолюбителей-конструкторов, участников XIX Всесоюзной радиовыставки, за разработку приборов и аппаратуры, предназначенных для применения в народном хозяйстве, удостоены призов и дипломов первой и второй степени[1].

---

[1] Список призов, которыми награждены участники XIX Всесоюзной радиовыставки, опубликован в журнале «Радио» № 1, 1964 г.

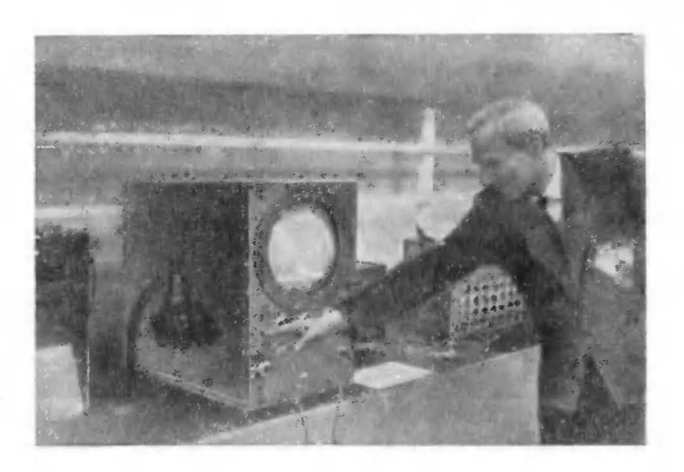


Рис. 2. Радиолюбитель-конструктор В. Б. Скварковский демонстрирует разработанный им прибор для визуального наблюдения индикаторных диаграмм.



Рис. 3. Макет кассы-автомата «Восток».

К сожалению, из-за недостатка места оказалось возможным привести описание лишь незначительной части премированных экспонатов.

Несколько слов следует сказать об авторах конструкций приборов и аппаратуры народнохозяйственного назначения. Большинство из них — старейшие участники выставок. И это не удивительно. Кадры радиолюбителей-конструкторов, пройдя почти неизбежную для каждого из них стажировку в области разработки приборов бытового назначения, приобрели вполне достаточный опыт, приблизившийся к профессиональному.

Обладая практическим опытом и необходимыми знаниями, радиолюбители-конструкторы имеют, таким образом, по крайней мере две профессии: свою, основную, как правило, непосредственно не связанную с радиоэлектроникой, и вторую — радиолюбительскую. Благодаря исключительно широким возможностям практического применения радиотехники и радиоэлектроники в самых различных областях науки, техники и народного хозяйства совмещение указанных профессий может оказаться весьма плодотворным, ибо оно зачастую открывает доступ радиоэлектроники в совершенно новые области народного хозяйства. Области же эти, в свою очередь получив подкрепление со стороны электроники, не остаются в долгу и платят обществу повышением производительности труда, облегчением его, повышением качества выпускаемой продукции, экономией сырья, улучшением диагностики заболеваний, новыми методами лечения болезней, повышением безопасности работы транспорта и многими другими положительными факторами.

Не удивительно поэтому, что среди участников всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов мы встречаем представителей самых различных специальностей: рабочих, колхозников, инженеров и техников. Здесь можно встретить токаря и шахтера, строителя и шофера, химика и врача, колхозного механизатора и работника железнодорожного транспорта.

Это люди разных специальностей, но в то же время они объединены общностью интересов, основанных на практическом опыте и самостоятельной теоретической подготовке в области радиоэлектроники. Все они, будучи патриотами великой миролюбивой страны, стремятся внести свой творческий вклад в дело строительства коммунизма. Экспонаты самых различных приборов, ежегодно представляемых на выставках в отделах применения радиоэлектроники в народном хозяйстве, являются явным тому доказательством.

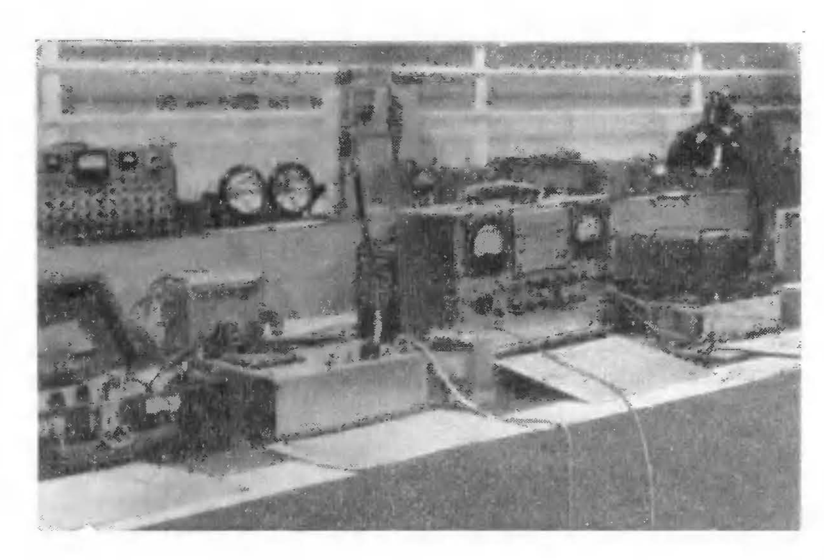


Рис. 4. Приборы для применения в строительной технике (на переднем стенде).

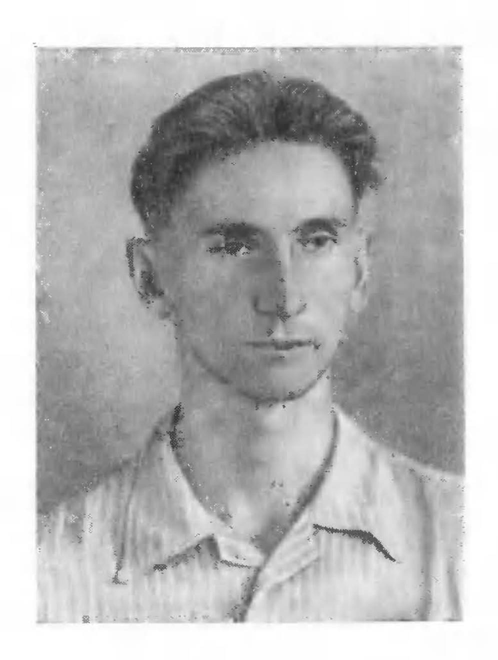
ПРИБОР ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ СВАРКОЙ ТРУБ

И. И. АНДРЕЕВ и С. В. ЗАВИДОВ (г. Харцызск)

Один из основных технологических процессов производства прямошовных труб диаметром 529 *мм* и более представляет собой автоматическая сварка под слоем флюса:

Стальные заготовки труб большого диаметра сваривают дважды: сначала, как правило, сваривают наружный шов, а затем внутренний. Наружный шов сваривают на станах различных конструкций, и особых затруднений этот процесс не вызывает.

Внутренние швы обычно сваривают на станах, имеющих принципиально сходную схему конструкции и технологического процесса. Эта схема предусматривает периодичность действия стана при поступательном движении заготовки трубы (вдоль ее оси) относительно неподвижного сварочного автомата, закрепленного на консольной штанге, с возвратным движением трубы после окончания сварки. Сварочным аппаратом, установленным на стане, управляет сварщик с пульта дистанционного управления. Сварщик стана внутренней сварки труб при помощи кнопок пульта поджимает и отжимает две флюсовые подушки, предотвращающие прожоги заготовки трубы в начале и при окончании сварки, переключает скорость сварки на замедленную перед окончанием сварки для уменьшения длины кратерной части шва и прекращает сварку при совмещении электродов сварочного автомата с определенным (заданным) местом заготовки.



С. В. Завидов.



И. И. Андреев.

Кроме того, сварщик непрерывно наблюдает при помощи телевизионного экрана, вмонтированного в пульт дистанционного управления, за положением продольных кромок заготовки трубы относительно электродов сварочного автомата. При этом сварщику практически приходится почти непрерывно корректировать, также при помощи пульта дистанционного управления, положение заготовки трубы для совмещения ее кромок со сварочными электродами. Отвлекаясь от корректировки при выполнении этих манипуляций, сварщик может допустить иногда смещение сварочных швов относительно центра кромок заготовки, что приводит к снижению качества сварочных соединений труб. Окончание сварки по принятой технологии, согласно которой одновременно с прекращением движения заготовки гаснут обе сварочные дуги автомата, приводило к образованию в конце шва кратера длиной до 250 *мм*, который впоследствии отрезался вместе с частью заготовки или на трубах неответственного назначения дополнительно наваривался.

В результате анализа технологического процесса и связанных с ним особенностей работы сварщика, дистанционно управляющего работой автомата, разработан прибор автоматического



программного управления сваркой внутренних швов заготовок труб большого диаметра. Применение указанного прибора, получившего положительные отзывы двух специализированных институтов, позволит полностью освободить сварщика от всех вспомогательных манипуляций. В этом приборе авторами предусмотрено также некоторое изменение заключительной операции сварки заготовки. Оно заключается в том, что в отличие от ранее принятого технологического процесса, при котором образовывался кратер, в новой схеме программного управления вместе с прекращением сварочного движения гаснет только вторая дуга, а первая дуга продолжает гореть в течение заданного программой времени (3—10 *сек*). Благодаря этому, как утверждают авторы, удается получить в пределах всей заготовки трубы шов высокого качества. Этим устраняется необходимость обрезки части готовых труб, благодаря чему должен повыситься выход готовых труб на 1—2%, что в общем объеме производства таких труб даст значительную экономию.

Жюри XIX Всесоюзной радиовыставки за разработку описываемого прибора присудило его авторам специальный приз и диплом I степени.

Работа прибора. Прибор автоматического управления представляет собой дополнительное устройство к оборудованию дистанционного управления сваркой и работает совместно с этим оборудованием. Все манипуляции, выполняемые сварщиком на пульте управления, связаны с вполне определенным местом положения заготовки трубы относительно электродов сварочных аппаратов. Это обстоятельство и легло в основу автоматического устройства: то или иное положение заготовки трубы во время ее перемещения на стане используется для включения и выключения соответствующих исполнительных цепей сварочных механизмов при помощи четырех датчиков (фотосопротивлений), неподвижно установленных на стане. Движущаяся на стане заготовка трубы поочередно своим корпусом перекрывает лучи света осветителей, которыми освещаются фотосопротивления. В свою очередь фотосопротивления управляют работой релейных каскадов, в состав которых включены безнакальные тиратроны МТХ-90 и промежуточные электромагнитные реле.

Пооперационная схема автоматического управления сваркой внутренних швов труб изображена на рис. 1. Последовательность операций автоматического управления задается порядком включения и месторасположением установки датчиков-фотосопротивлений относительно оси электродов (*А*, *Б*, *В* и *Г*). Схема работает так, что после своего запуска она автоматически, по мере продвижения заготовки трубы на стане, выполняет следующие операции: 1) начало сварки с поджатием первой флюсовой подушки; 2) отжатие первой флюсовой подушки и подготовка цепи счета; 3) поджатие второй флюсовой подушки; 4) переключение на замедленную скорость сварки; 5) прекращение сварочного движения, горение первой дуги, запуск реле времени, счет трубы на данном стане электромеханическим счетчиком и выдача импульсов для дистанционного счета количества сваренных труб; 6) прекращение сварки первой дуги и восстановление схемы для сварки следующей трубы.

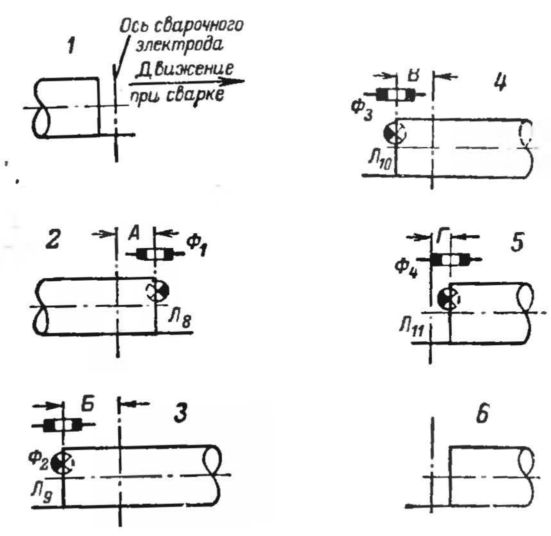


Рис. 1. Пооперационная схема автоматического управления сваркой

Указанные операции выполняются электромеханическими и электропневматическими силовыми устройствами сварочного стана по цепям управления этими устройствами, заведенными в пульт дистанционного управления. Исполнительные контактные группы промежуточных электромагнитных реле, установленных в приборе автоматического управления, подключаются к соответствующим цепям пульта дистанционного управления. Благодаря этому с одной стороны используется полностью аппаратура и средства дистанционного управления, а с другой стороны сохраняется возможность перехода в любой момент на ручную работу с пульта дистанционного управления (в случае неисправности прибора автоматического управления или в связи с какой-либо другой необходимостью). В приборе автоматического управления, кроме четырех каскадов фотореле, имеется каскад, работающий в режиме реле времени, с помощью которого задается время горений первой дуги с пределами регулировки от 1 до 10 *сек.*

Для подсчета числа сваренных труб в приборе имеется электромеханический счетчик импульсов и схема управления этим счетчиком. Эта же схема вырабатывает счетные импульсы, предназначенные для дистанционного подсчета числа сваренных труб на различных станах диспетчером предприятия. На пульте диспетчера, а также у руководителей предприятия могут быть предусмотрены суммирующие счетные устройства, показывающие результаты работы станов по числу готовых изделий.

Схема прибора. Принципиальная схема прибора изображена на рис. 2. Трансформатор *Тр* имеет две вторичные обмотки, питающие схему. Обмотка *II* предназначена для питания тиратронов $Л_1$—$Л_5$ переменным током, благодаря чему происходит самогашение тиратронов при уменьшении уровней сигналов на их управляющих электродах при затемнении фотосопротивлений. Напряжение с обмотки *III* после выпрямления используется для питания обмоток трех электромагнитных реле (P_1, P_2, P_3), а также обмотки электромагнита счетчика *Сч*. Тиратрон $Л_1$ служит индикатором питающего напряжения. Схемы четырех фотореле с фотосопротивлениями ФС-К1 выполнены одинаково на тиратронах $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$ и $Л_5$ (МТХ-90). В анодные цепи фотореле включены электромагнитные реле P_4—P_7. Реле времени выполнено на тиратроне $Л_7$, питающемся от стабилизированного маломощного однополупериодного выпрямителя, в котором использован стабилитрон СГЗС ($Л_6$). В цепях катодов и управляющих электродов тиратронов включены ограничительные сопротив-

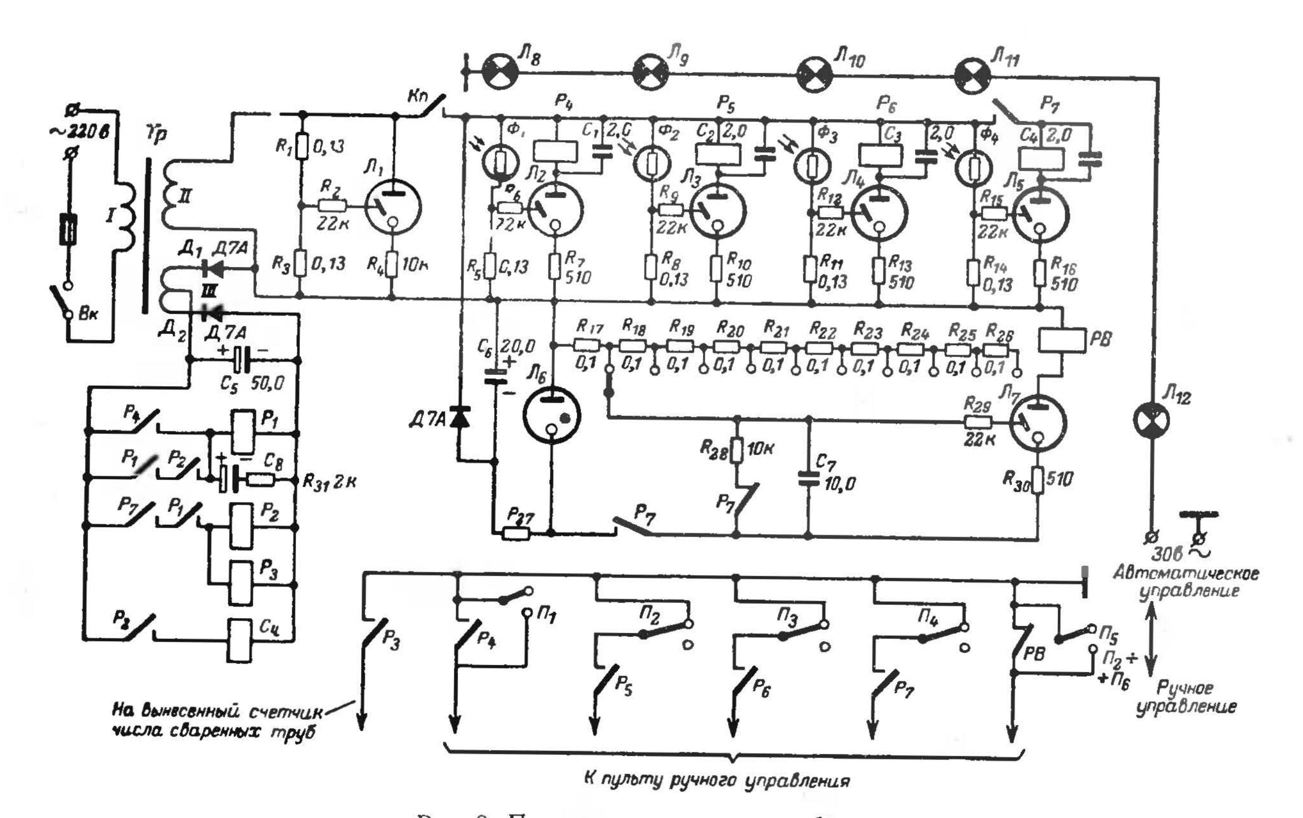


Рис. 2. Принципиальная схема прибора.

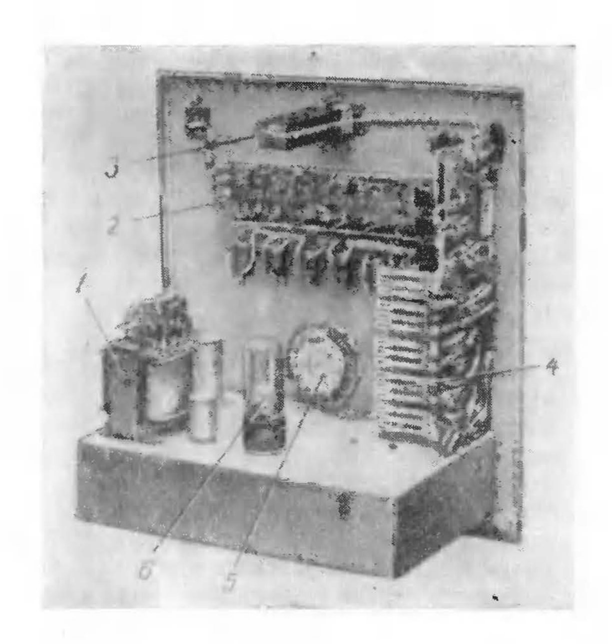


Рис. 3. Прибор без кожуха.

1 — трансформатор питания; *2* — тиратронные каскады; *3* — электромеханический счетчик; *4* — реле; *5* — переключатель реле времени; *6* — стабилитрон.

ления. Торцы баллонов тиратронов вынесены на переднюю панель прибора. Благодаря этому имеется возможность визуально контролировать их работу по свечению газового разряда.

С помощью переключателей $П_1$—$П_5$ может быть осуществлен переход с автоматического управления на ручное (от кнопок, расположенных на пульте дистанционного управления). В случае, если в процессе автоматического управления какой-либо переключатель переведен в положение «Ручное управление», а кнопка на пульте не нажата, то данная операция окажется пропущенной.

К пульту дистанционного управления прибор подключается при помощи 20-контактного разъема с кабелем. Пульты дистанционного управления сваркой и автоматикой стана допускают сопряжение с прибором программного управления путем незначительных переделок, которые должны быть определены на месте в зависимости от особенностей схемы автоматики и управления, принятой для каждого конкретного типа этих устройств.

Конструкция прибора с датчиками и деталями. Прибор смонтирован на стальном шасси, помещенном в металлический корпус.

Внешний вид прибора без кожуха показан на рис. 3.

Трансформатор питания намотан на сердечнике из пластин Ш-19×21.

Обмотка *I* (на напряжение 220 *в*) имеет 2 840 витков провода ПЭ 0,25; обмотка *II* содержит 1 500 витков провода ПЭ 0,25; обмотка *III* содержит 350 витков провода ПЭ 0,3.

Реле $Р_1$ типа РСМ-1 и $Р_2$ типа РСМ-2 имеют обмотки сопротивлением 500 *ом*, по 5 000 витков провода ПЭ 0,07 каждая. Реле $Р_4$, $Р_5$, $Р_6$ и $Р_7$ типа РС-3, РВ типа РС-4 имеют обмотки сопротивлением 3 300 *ом* по 21 000 витков провода ПЭ 0,07.

Электромеханический счетчик — импульсный, телефонного типа (может быть заменен счетчиком СБ-М).

Фотосопротивления устанавливают в дюралюминиевых корпусах с диафрагмирующими крышками, конструкция которых с арматурой крепления показана на рис. 4. Корпуса датчиков закрепляют в шаровых шарнирах, позволяющих фиксировать их на стане в нужном положении.

Осветительные лампы $Л_8$—$Л_{12}$ (автомобильные на напряжение 6 *в*) закрепляют на амбоштанге стана в патронах с рефлекторами, соосно с корпусами датчиков. Расстояние между осветительными лампами и фотодатчиками порядка

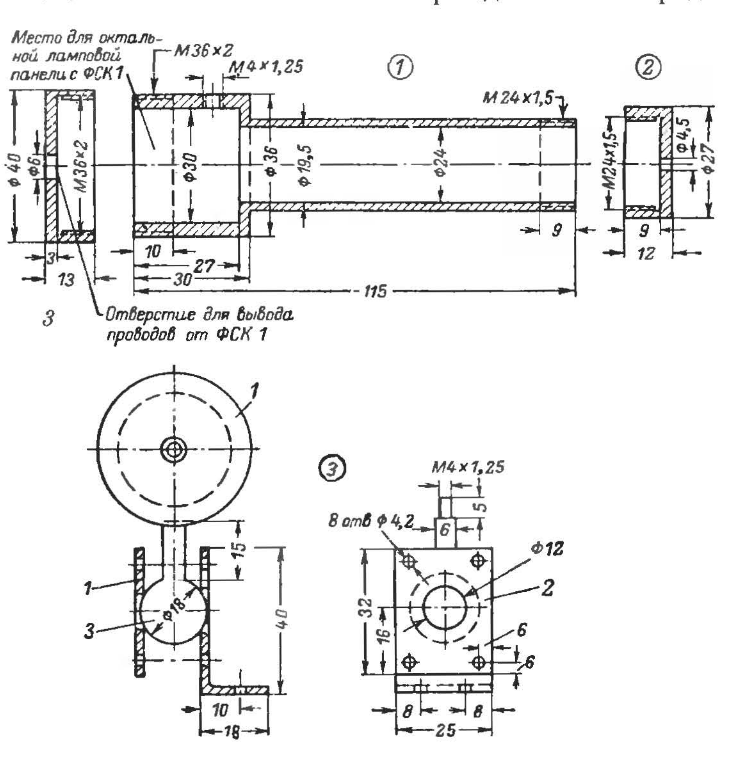


Рис. 4. Конструкция корпуса датчика.

1 — корпус; *2* — крышка (диафрагма); *3* — крышка (дно корпуса); *4* — шарнир.

0,5 *м*. В случае перегорания любой из осветительных ламп гаснет контрольная, выносная ($Л_{12}$).

Правильно смонтированный прибор не требует специальной регулировки. В связи с большим разбросом параметров тиратронов, возможно, их придется подобрать. Кроме того, следует обратить внимание на то, что при ярком внешнем освещении торцов баллонов тиратронов, выведенных на переднюю панель, тиратроны иногда могут менять свои параметры. Исключить или уменьшить это влияние можно попытаться путем применения красных светофильтров, которыми следует закрыть выступающие наружу торцы баллонов тиратронов.

Безнакальные тиратроны при разработке подобного устройства в принципе могут быть заменены лампами или транзисторами. Вместо фотосопротивлений можно применить также фотодиоды и фототранзисторы.

Данный принцип автоматического управления технологическими процессами может быть использован не только в производстве сварных труб больших диаметров, но также и в других случаях, когда возможно осуществление различного рода дистанционно управляемых технологических процессов в зависимости от изменяемого местоположения изделия или его заготовки.

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗДЕЛИЙ ПО ИНФРАКРАСНОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

И. И. АНДРЕЕВ (г. Харцызск)



В ряде технологических процессов необходимо измерение температур нагретых изделий в интервале 170—450° С. Такое измерение бывает необходимо, например, для контроля температуры подогрева деталей перед наплавкой изделий, перед нанесением на них покрытий или красителей, контроля над подогревом форм для заливки металлом и т. п.

Измерение температур в этих случаях при помощи термометров или термопар чаще всего оказывается практически непригодным, так как для этого требуется создание специальных условий для контактирования шарика термометра или термоспая с изделием, что не всегда возможно. Не удобен для этих целей и термощуп, так как точность его показаний во многом зависит от степени теплового контакта с поверхностью изделия, а также условиями теплоообмена между поверхностью спая термощупа с окружающим воздухом. Помимо этого, измерение температуры термощупом требует непроизводительной затраты времени, необходимого для разогрева спая.

За разработку прибора для измерения температуры И. И. Андреев на XIX Всесоюзной радиовыставке удостоен специального приза и диплома I степени.

Схема прибора. Принципиальная схема прибора (рис. 1) представляет собой несбалансированный мост. В двух плечах моста включены два одинаковых фотосопротивления ФС-А1, чувствительные в инфракрасной области излучения. Одно из этих сопротивлений служит датчиком излучения, другое — компенсационным, снижающим погрешности измерений при колебаниях окружающей температуры.

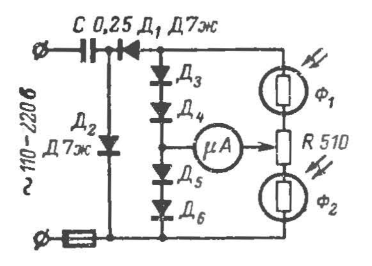


Рис. 1. Принципиальная схема прибора для измерения температуры изделий.

В два других плеча моста включены опорные диоды Д810 ($Д_3$—$Д_6$) используемые одновременно для стабилизации напряжения питания моста.

В диагональ моста включен измерительный прибор со шкалой 0—100 *мка*. Переменное сопротивление *R* служит для балансирования моста (установки стрелки прибора на нуль при затемнении фотосопротивления).

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока частотой 50 *гц*, напряжением в пределах 110—220 *в*, без переключений.

Конструкция. Прибор смонтирован в прямоугольном металлическом корпусе размерами 80×85×60 *мм*. Снизу к корпусу прикреплена деревянная рукоятка «пистолетного» типа.

В металлическом корпусе, на гетинаксовой пластине смонтированы все элементы прибора, за исключением микроамперметра и переменного сопротивления *R*. Микроамперметр прикреплен к задней стенке угловой крышки корпуса и соединен со схемой гибкими проводами. Сопротивление *R* прикреплено на левой боковой стенке корпуса. Гетинаксовая пластина с монтажом закреплена в корпусе параллельно его передней стенке на таком расстоянии от нее, чтобы передняя поверхность фотосопротивления ФС-А1, служащего датчиком, вставленная в гнезде контактной панели, приходилась на уровне отверстия корпуса (диаметром 30 *мм*), предназначенного для резьбового фланца.

На рис. 2 изображены детали конструкции прибора. Фланец *1*, укрепляемый на передней стенке корпуса *2*, служит для закрепления в нем на резьбе сменных насадок: оптической и контактной. Оптическая насадка *3* представляет собой стальной тубус. В расширяющемся конце тубуса, также на резьбе, закреплена оправа с плосковыпуклой линзой, диаметром 32 *мм*, имеющей фокусное расстояние 65 *мм* (выпуклой стороной наружу). Эта резьба может быть использована для оптического фокусирования линзы с целью концентрации потока излучения на чувствительную поверхность фотосопротивления. Линза может быть заменена другой, с близкими к ней характеристиками или типовым объективом.

Оптическая насадка предназначена для дистанционного измерения температуры нагретых изделий при расстоянии до их поверхности в пределах 800—1 000 *мм*.

При контактном измерении температуры служит сменная трубчатая насадка *4*, торец которой на время измерения прижимают к поверхности нагретого изделия.

Рукоятку *5* прикрепляют длинными винтами диаметром 4 *мм* к донной части корпуса. Среднее отверстие рукоятки предназначено для шнура питания, конец которого заканчивается штепсельной вилкой. Выключатель в приборе не предусмотрен.

Для уменьшения теплопоглощения корпус прибора, за исключением рукоятки и насадок,

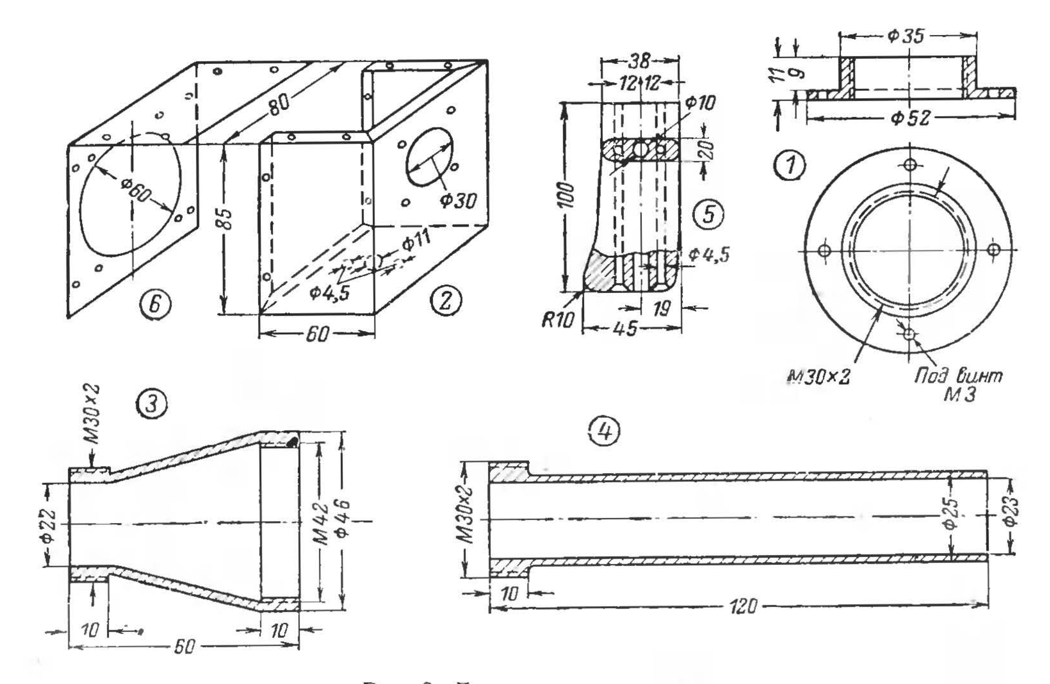


Рис. 2. Детали конструкции.

1 — фланец; *2* — корпус; *3* — оптическая насадка; *4* — контактная насадка; *5* — ручка; *6* — крышка.

окрашен светлой нитроэмалью. Тубус оптической и корпус контактной насадок, а также фланец желательно хромировать. Желательно также изготовить для прибора деревянный ящик-укладку, в котором его можно хранить и переносить к месту измерений.

Для повышения стабильности работы фотосопротивлений следует подвергнуть их тренировке под током, соответствующим 0,5—0,6 допустимой мощности в течение 400—500 *ч.*

Фотосопротивления ФС-А1 после тренировки перед установкой в прибор следует подобрать с наиболее близкими величинами темновых сопротивлений и близкими температурными коэффициентами, используя для этого небольшой термостат с термометром.

Регулировка и градуировка. Регулировка прибора сводится к проверке возможности установки стрелки микроамперметра на нуль с помощью переменного сопротивления *R*. Если величина сопротивления *R*, указанная на схеме, окажется мала, то допустима замена его другим, с близким ему номиналом, или включение небольшого дополнительного постоянного сопротивления последовательно с переменным. Лучше всего в этом случае повторить подбор фотосопротивлений, предварительно попробовав поменять их местами.

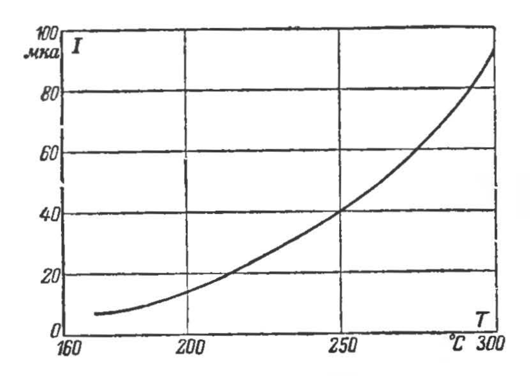


Рис. 3. Градуировочная кривая прибора.

Заключительный этап регулировки прибора состоит в фокусировке объектива оптической насадки. Ее можно осуществить по максимальному отклонению стрелки микроамперметра в рабочем положении прибора, направленного на излучающий объект, находящийся, как указывалось, на расстоянии от объектива в пределах 800—1 000 *мм.*

Градуировку прибора можно проводить с помощью термокарандашей, термопары или термосопротивления (при хороших тепловых контактах последних). В связи с тем, что различные материалы имеют различный коэффициент черноты (металлы, огнеупоры и т. д.) градуировку прибора для уменьшения погрешности его показаний необходимо проводить непосредственно с теми материалами или изделиями, температура которых будет измеряться. На одном графике может быть нанесено несколько градуировочных кривых (для различных материалов и насадок).

На рис. 3 изображена примерная градуировочная кривая прибора с оптической насадкой. Проверка точности градуировки прибора, представленного на выставку, показала максимальные отклонения в пределах, не превышающих $\pm 5\%$.

Следует иметь в виду необходимость повторных градуировок прибора при длительной его эксплуатации, а также после замены фотосопротивлений новыми. Для расширения верхнего предела измеряемых температур может быть использовано диафрагмирование.

ДЕСЯТИКАНАЛЬНАЯ ТЕЛЕИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА НА ТРАНЗИСТОРАХ

Г. А. БЕСЧАСТНОВ, В. С. КОРОЛЬКОВ, П. М. СВИ и М. Ф. СОРИН *(г. Москва)*

С помощью тензометрических датчиков (датчиков сопротивлений) и тензометрической измерительной аппаратуры в настоящее время измеряют разнообразные механические деформации. Эти измерения обычно не вызывают каких-либо затруднений в условиях, когда исследуемые изделия неподвижны относительно измерительных установок.

Однако значительный интерес представляет возможность выполнения тензометрических измерений вращающихся конструкций, деталей машин и других механизмов. Такие измерения сопряжены со значительными трудностями вследствие необходимости получения контактных соединений цепей датчиков с измерительной аппаратурой. Надежные вращающиеся контактные соединения щеточно-кольцевого типа оправдывают себя только в случае ограниченного количества контролируемых тензометрических каналов. Так как сопротивление тензометрических датчиков обычно невелико, переходное сопротивление контактного соединения должно быть много

Авторы разработки на XIX Всесоюзной радиовыставке награждены первым призом и дипломом первой степени.

Принцип действия и блок-схема. Установка представляет собой телеизмерительное устройство, использующее систему уплотнения, основанную на временном разделении каналов при амплитудно-импульсной модуляции. Сигналы от шестиканального тензометрического усилителя, находящегося на вращающихся частях гидроагрегатов, а также от четырех датчиков не тензометрических каналов с помощью системы уплотнения поступают на линию связи, которая подает



Г. А. Бесчастнов.



В. С. Корольков



П. М. Сви



М Ф Сорин

меньше их сопротивления и обладать достаточной стабильностью для получения постоянного и необходимого соотношения сигнал/шум.

Стремление сократить до минимума количества скользящих контактов без предъявления к их переходному сопротивлению повышенных требований привело к созданию десятиканальной телеизмерительной установки, предназначенной для тензометрических исследований вращающихся частей гидроагрегатов энергетических систем.

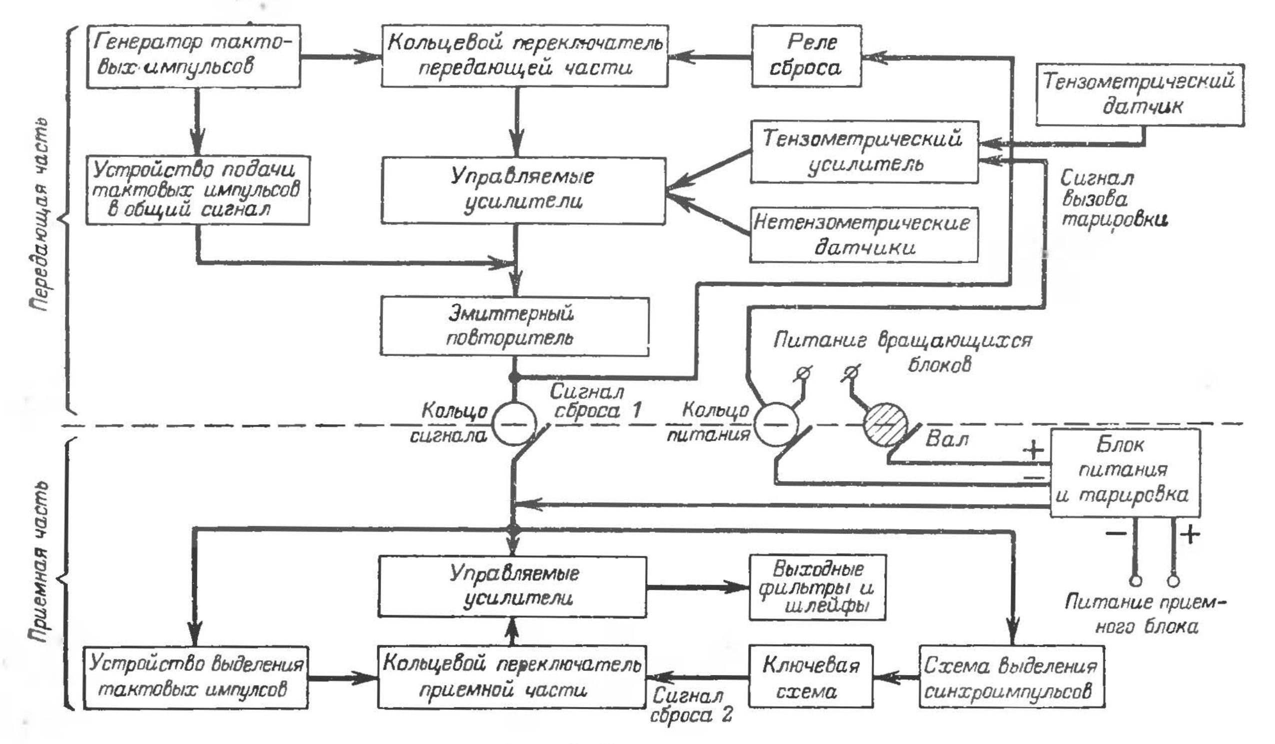


Рис. 1. Блок-схема установки.

общий сигнал на приемную часть телеизмерительной установки, находящуюся вне агрегата. Здесь общий сигнал поступает на устройство разделения каналов, распределяющее сигналы от датчиков к соответствующим шлейфам осциллографа.

В передающем (находящемся на вращающихся частях гидроагрегата) и приемном (неподвижном) устройствах смонтированы два коммутатора, работающие синхронно и синфазно. Коммутатор передающего устройства поочередно подключает к линии связи датчики измерительных каналов. На приемной стороне в той же последовательности одновременно коммутатор приемного устройства подключает линию связи к соответствующему шлейфу осциллографа.

Блок-схема установки показана на рис. 1. Сигналы от каждого из датчиков непосредственно или после необходимого преобразования в тензометрическом усилителе поступают на входы управляемых усилителей. Каждый из управляемых усилителей находится в запертом состоянии до того момента, пока не наступит очередь передачи сигнала данного канала. В этот момент от кольцевого переключателя передающей части подается отпирающий импульс на управляемый усилитель, на выходе которого появляется сигнал, пропорциональный напряжению, поданному на его вход. Когда наступает время передачи сигнала следующим каналом, усилитель данного канала запирается и отпирается усилитель следующего. Все управляемые усилители имеют общую нагрузку, на которой выделяется общий сигнал, представляющий собой непрерывную серию прямоугольных импульсов. Амплитуда каждого импульса пропорциональна напряжению сигнала от соответствующего датчика.

Аналогично работают управляемые усилители и кольцевой переключатель приемной части. Таким образом, управляемые усилители и управляющие ими кольцевые переключатели приемной и передающей частей выполняют функции коммутаторов.

Кроме сигналов от десяти датчиков, общий сигнал содержит в себе тактовые импульсы, определяющие синхронную работу коммутаторов, и синхронизирующие импульсы, определяющие необходимую последовательность работы каналов.

Общий сигнал разделен на среднюю зону (импульсов измерительных каналов), нижнюю зону (тактовых импульсов) и верхнюю зону (синхронизирующих импульсов).

На приемной стороне общий сигнал поступает на параллельно соединенные входы управляемых усилителей каналов и на устройства выделения тактовых синхронизирующих импульсов (рис. 1). Одно из этих устройств выделяет из

общего сигнала тактовые импульсы, частота следования которых равна частоте переключения кольцевого коммутатора передающего устройства. Эти импульсы используются для управления частотой переключения кольцевого коммутатора приемного устройства. Этим гарантируется синхронность кольцевых переключателей.

Устройство выделения синхронизирующих импульсов выделяет из общего сигнала синхронизирующий импульс, который подается через ключевую систему на кольцевой переключатель приемного устройства и приводит в соответствие очередность работы управляемых усилителей на приемной стороне с очередностью работы усилителей на передающей. Таким образом, усилительные каскады одного и того же канала передающей и приемной стороны отпираются и запираются одновременно, благодаря чему кольцевые переключатели работают синфазно.

С выхода каждого управляемого усилителя на приемной стороне сигнал, представляющий собой последовательность импульсов, модулированных по амплитуде измеряемым параметром, подается на фильтр, выделяющий модулирующее напряжение, а затем на соответствующий шлейф осциллографа для регистрации.

На пути от датчика до шлейфа осциллографа сигнал претерпевает ряд преобразований, снижающих точность измерения. Поэтому в установку введено еще тарировочное устройство, позволяющее подавать по вызову с приемной части установки сигнал с известной амплитудой [1].

[1] Тарировка предусмотрена лишь на тензометрических каналах.

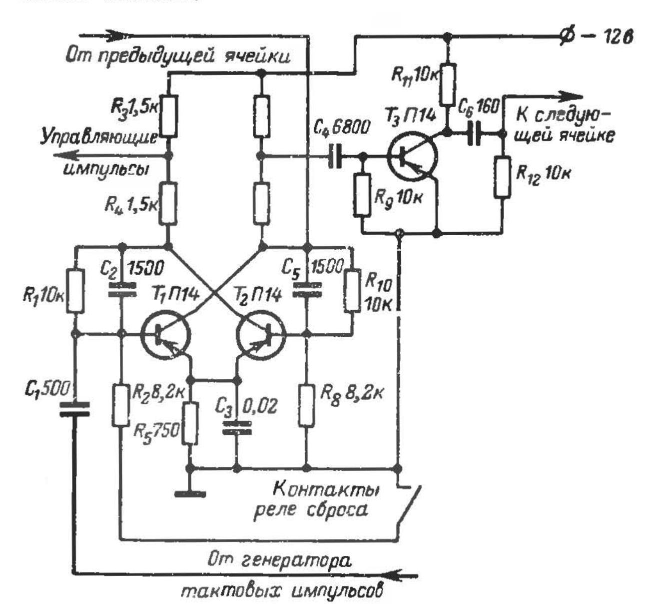


Рис. 2. Схема триггерной ячейки кольцевого переключателя.

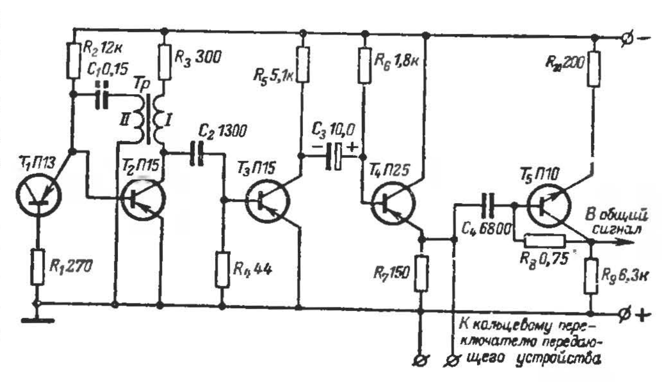


Рис. 3. Схема генератора тактовых импульсов.

Блоки телеизмерительной установки, находящиеся на вращающихся частях гидроагрегата, питаются через токосъемное кольцо и вал.

В качестве канала связи для передачи сигнала на приемную часть установки применено токосъемное кольцо и коаксиальный кабель.

Основные технические характеристики установки: динамический диапазон 10; нелинейность амплитудной характеристики порядка ±5%; частотный спектр передаваемого сигнала от 0 до 300 *гц*; максимальная амплитуда входного сигнала от датчиков нетензометрических каналов 0,6 *в*; максимальный выходной ток 4 *ма*; максимально допустимые перегрузки от центробежных усилий передающей аппаратуры 30 *g*; вес блоков на вращающихся частях гидроагрегата 8 *кг*; полный вес аппаратуры 18 *кг*.

Кольцевой переключатель, одна ячейка которого показана на рис. 2, состоит из одиннадцати одинаковых триггерных ячеек, собранных на транзисторах П14, соединенных в кольцо.

Кольцевой переключатель вырабатывает отрицательные управляющие импульсы, поочередно открывающие усилители каналов. Одиннадцатая триггерная ячейка кольцевого переключателя используется для получения синхронизирующих импульсов.

Генератор тактовых импульсов и каскад подачи тактовых импульсов в общий сигнал. Частота переключения кольцевого переключателя передающего устройства зависит от частоты следования положительных тактовых импульсов, вырабатываемых генератором тактовых импульсов, схема которого показана на рис. 3. Генератор тактовых импульсов (транзисторы T_1, T_2, T_3 и T_4), выдает положительные импульсы амплитудой 5 *в* с частотой следования 12 *кгц*. Схема генератора тактовых импульсов состоит из блокинг-генератора, формирующего усилителя и выходного эмиттерного повторителя.

Для температурной компенсации параметров транзистора T_2 в его входную цепь включена

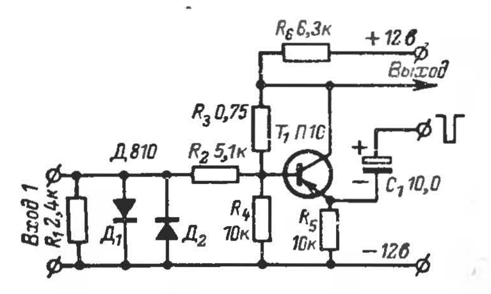


Рис. 4. Схема одной ячейки управляемого усилителя.

цепочка, состоящая из последовательно соединенных активного сопротивления и промежутка эмиттер — база вспомогательного транзистора T_1.

С помощью каскада на транзисторе $T_Б$ импульсы тактового генератора вводятся в общий сигнал. В приемном устройстве эти импульсы выделяются и используются для управления кольцевым переключателем приемного устройства.

Таким образом, оба кольцевых переключателя работают от одного и того же генератора тактовых импульсов и синхронность их переключения не может быть нарушена.

Показанный на схеме трансформатор блокинг-генератора выполнен на ферритовом сердечнике Ф-2000 диаметром 10 *мм* и имеет две одинаковые обмотки (*I* и *II*) по 200 витков провода ПШО 0,1.

Управляемые усилители передающей части. На рис. 4 приведена схема одной ячейки управляемых усилителей передающей части. Усилители собраны на транзисторах П10. Кремниевые стабилитроны Д810, установленные на входе каждого усилительного каскада, защищают транзисторы от перегрузок и ограничивают максимальный сигнал, идущий от датчика. Отрицательный импульс, открывающий транзистор, подается на эмиттер через электролитический конденсатор.

На общем коллекторном нагрузочном сопротивлении R_6 выделяется общий сигнал, вырабатываемый поочередно управляемыми усилительными каскадами. Этот сигнал подается на линию связи через эмиттерный повторитель.

Демодуляторы и выходные фильтры. Общий сигнал по линии связи подается на объединенные входы управляемых усилителей приемного устройства. Схема одного из управляемых усилителей приемного устройства приведена на рис. 5. Отпирающие импульсы с кольцевого переключателя подаются на эмиттеры транзисторов всех приемных устройств. На коллекторном сопротивлении R_4 каждого управляемого усилителя выделяется последовательность импульсов, модулированных по амплитуде.

Импульсы детектируются транзистором П14 с выделением огибающей импульсов с помощью индуктивно-емкостного фильтра низкой частоты Усиленная выходным составным транзистором огибающая импульсов подается на шлейф регистрирующего осциллографа. Показанная на схеме индуктивная часть фильтра L выполнена на ферритовом сердечнике диаметром 15 *мм* марки Ф-2000. Обмотка содержит 600 *в* провода ПШО 0,1.

Каскады выделения тактовых импульсов Принципиальная их схема приведена на рис. 6. На вход транзистора T_1 подается общий сигнал. На выходе транзистора T_4 выделяются положительные тактовые импульсы (амплитудой 5 *в*, длительностью 5 *мксек* и частотой следования 12 *кгц*), которые подаются на кольцевой переключатель приемного устройства.

Каскады выделения синхронизирующих импульсов и схема ключа. Схема каскадов выделе-

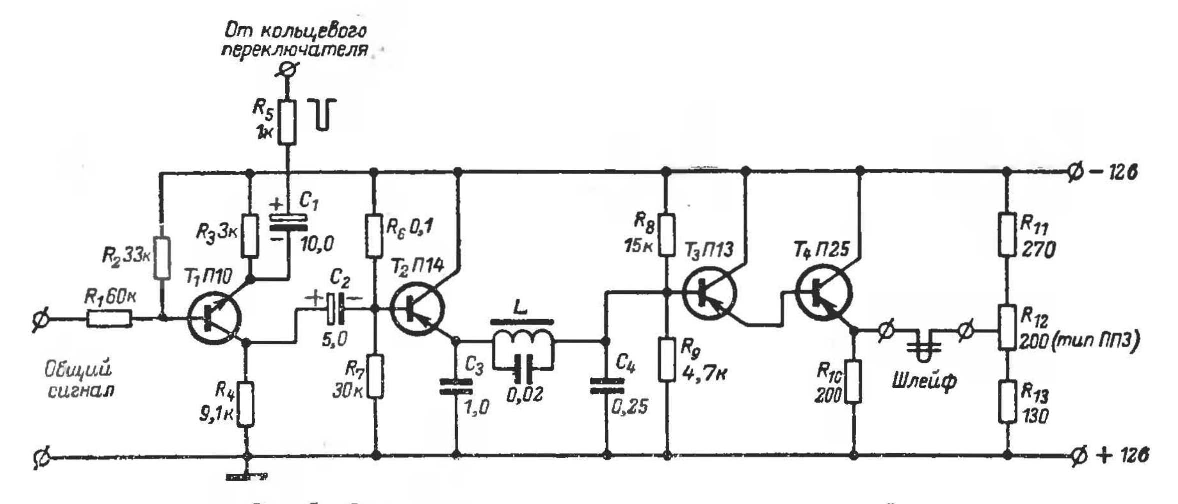


Рис. 5. Схема управляемого усилителя приемного устройства.

ния синхронизирующих импульсов приведена на рис. 7. На вход каскадов подается общий сигнал. На выходе каскадов выделяются положительные синхроимпульсы, которые поступают на вход ключа, построенного на транзисторе T_4 П25. Смещение ключевого транзистора подобрано так, что он постоянно отперт. При подаче синхроимпульса транзистор в определенный момент запирается; при этом все триггеры кольцевого переключателя приемного устройства оказываются в исходном состоянии в соответствии с работой кольцевого переключателя передающего устройства.

При включении установки для первоначального запуска кольцевого переключателя передающей части на короткое время включают

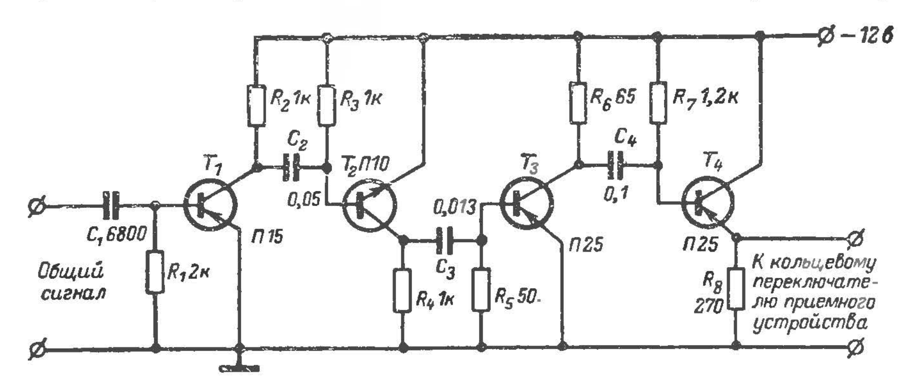


Рис. 6. Схема каскадов выделения тактовых импульсов.

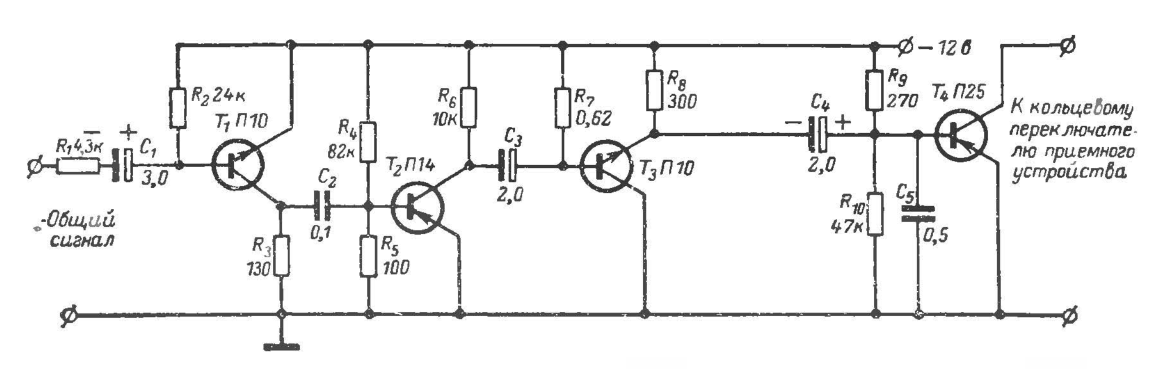


Рис. 7. Схема каскадов выделения синхронизирующих импульсов.

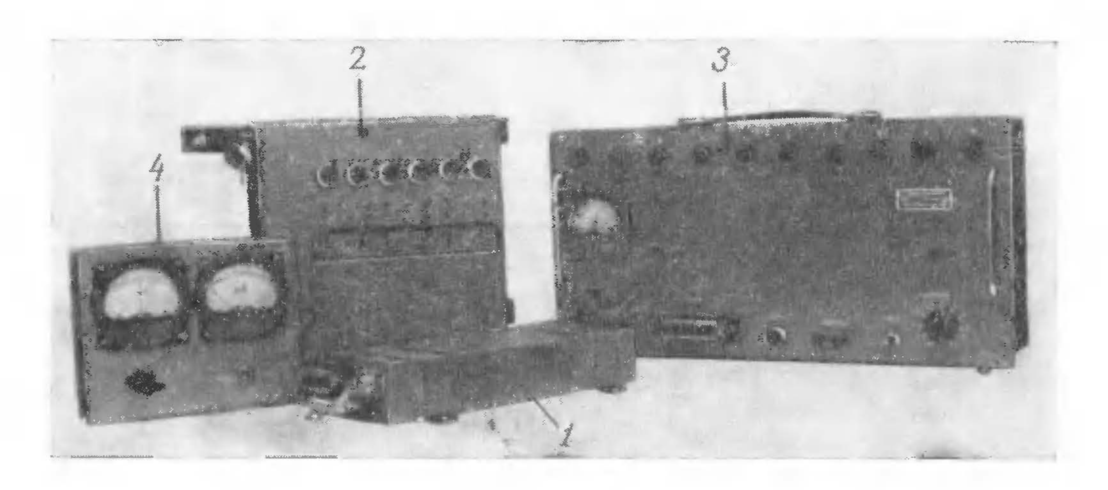


Рис. 8. Внешний вид телеизмерительной установки.

1 — передающая часть; 2 — тензометрический усилитель; 3 — приемная часть; 4 — блок балансировки усилителя.

вручную реле, исполнительные контакты которого показаны на рис. 2, при этом контакты реле размыкаются, чем осуществляется сброс триггеров кольцевого переключателя.

Конструкция и детали установки. Телеизмерительная установка выполнена в виде отдельных блоков, соединяемых при помощи гибких шлангов со штепсельными разъемами. Монтаж блоков и узлов передающей части выполнен в виброустойчивом исполнении. Внешний вид комплекта телеизмерительной установки показан на рис. 8.

Тензометрический усилитель показан на рис. 9. В нем размещены шесть идентичных тензометрических каналов, конструктивно объединенных попарно и соединенных на общем шасси. Тензометры подключаются к блоку при помощи штепсельных разъемов. Для балансировки тензометрических мостов использован вспомогательный блок балансировки.

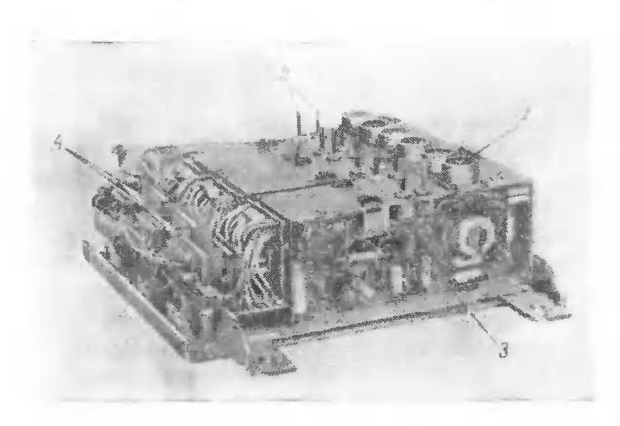


Рис. 9. Тензометрический усилитель.

1 — разъемы для включения тензометров; *2* — сопротивления для балансировки мостов; *3* — панель усилителя; *4* — разъемы для соединения блоков.

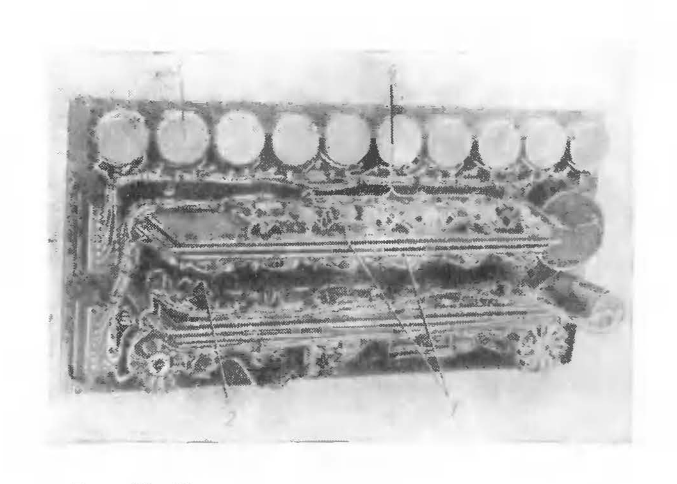


Рис. 10. Приемная часть со стороны монтажа.

1 — кольцевой переключатель и управляемые усилители; *2* — блок выделения тактовых импульсов; *3* — блок выделения синхронизирующих импульсов; *4* — выходные фильтры.

На рис. 10 показан блок приемной части со стороны монтажа.

В блоках телеизмерительной установки, кроме транзисторов, могут быть применены любые стандартные радиодетали: низковольтные конденсаторы (на рабочее напряжение 15—20 *в*) и сопротивления мощностью до 0,5 *в*.

В заключение следует отметить, что приведенное описание может служить исходным материалом при разработке телеизмерительных схем различного промышленного назначения, когда необходимо уплотнение линии связи с повышенным количеством телеметрических каналов.

РАВНОМЕР

Б. Е. БОЛОТОВ (г. Куйбышев)

При контроле за работой различных машин, механизмов и двигателей часто возникает задача измерения среднего числа оборотов валов и равномерности их вращения. Для этой цели радиолюбитель Б. Е. Болотов разработал электронный измерительный прибор. По совокупности с разработанным «Измерителем амплитуд вибраций» автор получил третий приз и диплом I степени.

Прибор состоит из измерительной части и датчика, соединенных между собой экранированным кабелем. Прибор позволяет измерять скорость вращения валов до 10 000 *об/мин* (с промежуточными шкалами до 100 и 1 000 *об/мин*) при визуальном отсчете по стрелочному индикатору или при помощи шлейфного осциллографа.

Неравномерность вращения испытываемого механизма определяется по шлейфному осциллографу, подключенному к выходным зажимам прибора.

Принцип работы. Датчиком сигналов скорости и равномерности вращения вала служит отрезок магнитофонной ленты с записью одной из калиброванных низких частот синусоидальной формы.



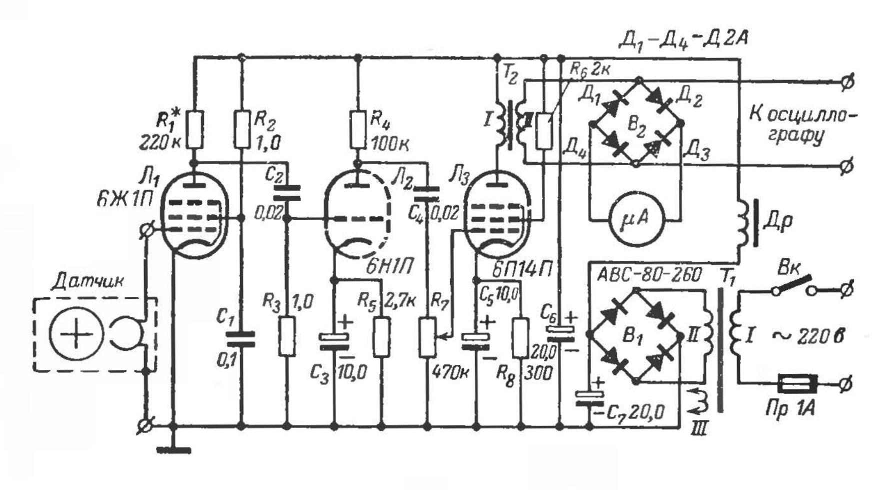


Рис. 1. Принципиальная схема равномера.

Ленту с записью наклеивают на эбонитовый ролик-кольцо, который приводится во вращение через выведенную из датчика ось валом испытываемого механизма. Записанный на ленте сигнал воспроизводится магнитной головкой, неподвижно закрепленной на корпусе датчика с постоянным зазором между поверхностью ленты и полюсными наконечниками головки. Низкочастотный сигнал, наведенный лентой, из магнитной головки поступает по кабелю на вход трехкаскадного усилителя низкой частоты. К выходу усилителя через двухполупериодный выпрямитель подключен стрелочный измерительный прибор, шкала которого отградуирована в оборотах в минуту. Ко вторичной обмотке выходного трансформатора можно подключать шлейфный осциллограф, при помощи которого с большой степенью точности может быть определена равномерность вращения вала.

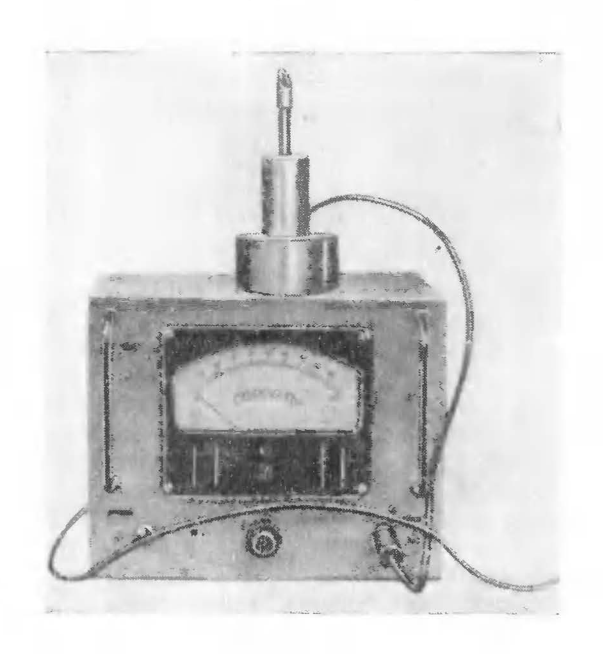


Схема прибора и детали. Принципиальная схема равномера приведена на рис. 1. Она представляет собой трехкаскадный ламповый усилитель низкой частоты на сопротивлениях.

Усилитель питается от двухполупериодного селенового выпрямителя АВС-80-260.

Вторичная обмотка выходного трансформатора через двухполупериодный выпрямитель на четырех диодах Д2А нагружена на измерительный микроамперметр со шкалой от 0 до 100 *мка*. Шлейфный осциллограф также подключают к указанной обмотке. В датчике использована магнитная головка от магнитофона «Мелодия». Трансформатор питания можно применить от приемников «Харьков», «Восток-57» или «Муромец»; выходной трансформатор — от приемника «Восток-57». Дроссель фильтра намотан на сердечнике из пластин Ш-16, толщина набора 40 *мм*. Обмотка содержит 3 300 витков провода ПЭЛ 0,2.

Конструкция измерительной части. Прибор вместе с выпрямителем размещен в металлическом корпусе — размерами 210 × 160 × 165 *мм*. На передней панели установлен измерительный стрелочный прибор М-24, выключатель питания, ручка регулировки усиления и панель включения колодки с кабелем от датчика. Панель и кожух окрашены молотковой эмалью.

Шкала измерительного прибора с оцифровкой оставлены без переделок, за исключением надписи «мкА», поверх которой наклеена бумажная полоска с надписью «обороты».

Конструкция датчика. Общий вид датчика и его детали показаны на рис. 2. В двух подшипниках скольжения *5*, закрепленных в алюминие-

вом корпусе *4*, вращается валик *2* с насаженным на него наконечником *1*, который при измерениях соединяют с центром испытываемого вала. С противоположной стороны валика *2* укреплено съемное эбонитовое кольцо *9* с наклеенной на его поверхности магнитной лентой *10*, имеющей калиброванную запись одной из выбранных частот. Магнитофонная головка *7* (от магнитофона «Мелодия») закреплена на тыльной торцовой части корпуса *4* с минимально возможным зазором между полюсными наконечниками головки и магнитной лентой. При отсутствии радиальных биений ролика с наклееной на него лентой желательно, чтобы указанный зазор не превышал 50—80 *мк*. Корпус датчика закрыт двумя навинчивающимися предохранительными крышками *3* и *6*.

Для каждого из диапазонов измерений необходимы частоты: 4 000 *гц* — до 100 *об/мин*; 400 *гц* — от 100 до 1 000 *об/мин*; 40 *гц* — от 1 000 до 10 000 *об/мин*.

Магнитные ленты с записью этих частот наклеивают на три сменных ролика. Необходимость в замене ролика при переходе от одного измерительного диапазона к другому — недостаток прибора, усугубляющийся необходимостью получения минимального зазора между головкой и лентой одного из колец. Сменные кольца неизбежно приводят к дополнительным осевым биениям, что требует увеличения указанного зазора.

Для устранения этих недостатков можно рекомендовать более удобную в эксплуатации, но несколько более сложную в изготовлении конструкцию датчика, отличающуюся от описанного тем, что эбонитовый ролик делают утроенной высоты и закрепляют на валу наглухо. Этот ролик протачивают вместе с валиком (для большей точности желательно проточить валик и ролик с одного установа на токарном станке в центрах). Затем после окончательной сборки на ролик наклеивают с зазором в 1—1,5 *мм* параллельно друг другу три отрезка ленты с записью на каждой одной из трех указанных

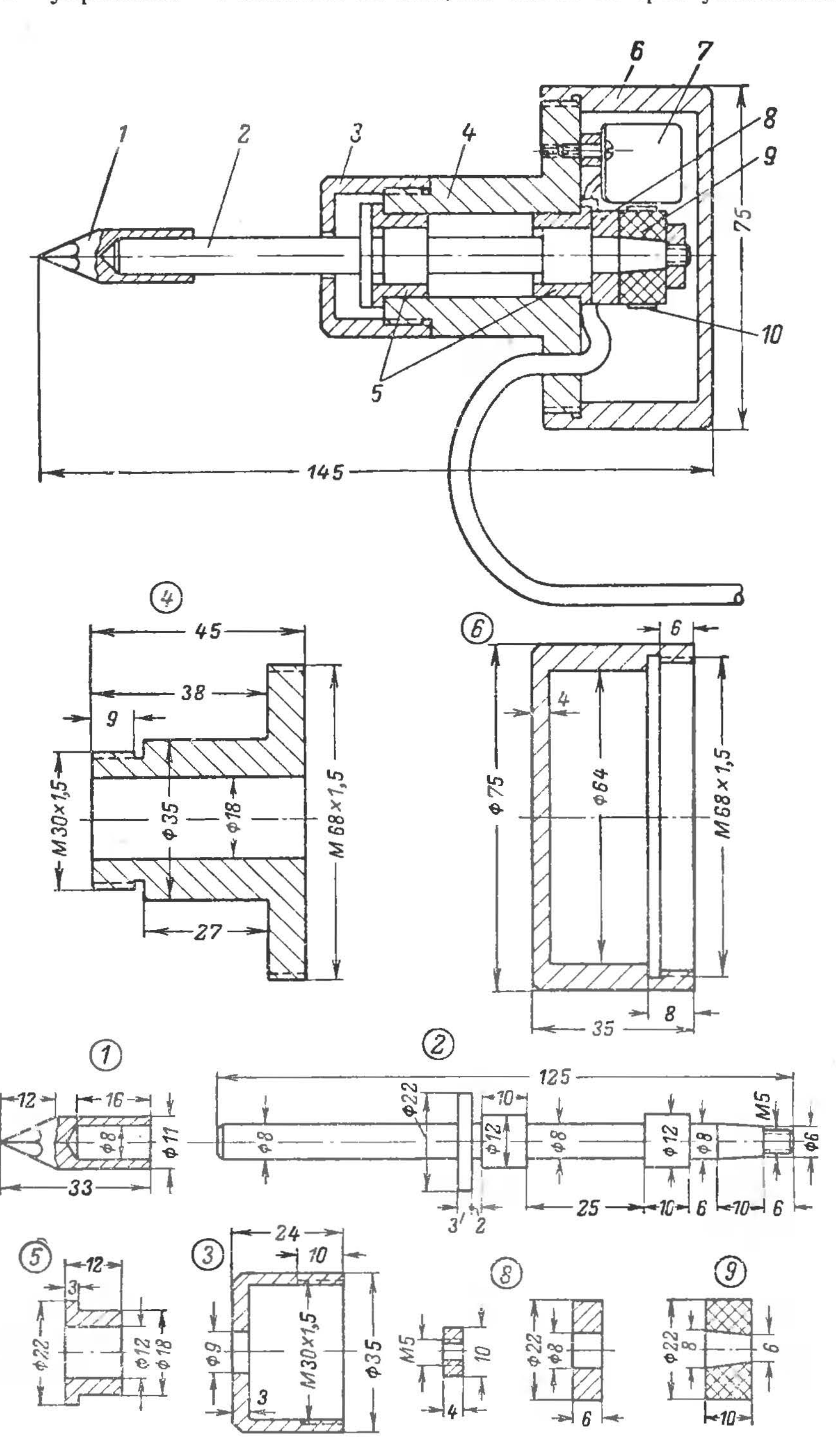


Рис. 2. Конструкция датчика.

1 — наконечник (сталь); *2* — валик (сталь); *3* — крышка корпуса (сталь); *4* — корпус (алюминий); *5* — подшипник (бронза); *6* — крышка (дюралюминий); *7* — магнитная головка; *8* — гайка и шайба (сталь); *9* — ролик (эбонит); *10* — магнитная лента.

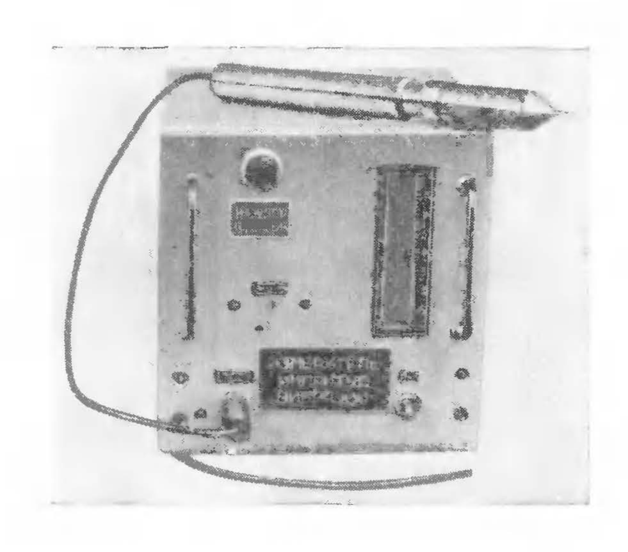
частот. Под крышкой датчика располагают три магнитные головки, сдвинутые одна относительно другой под углом 120°. Головки укрепляют так, чтобы каждая из них располагалась с нужным зазором около одной из лент. Переключать головки можно при помощи переключателя, смонтированного на корпусе датчика. Переключать нужно по одному выводу обмотки каждой головки. Вторые выводы обмоток могут быть соединены с корпусом датчика и экраном соединительного кабеля.

Регулировка и градуировка. Регулировка прибора сводится к проверке правильности монтажа и режимов ламп. Правильно смонтированный прибор должен нормально работать сразу после его включения.

Прибор градуируют только по числу оборотов в минуту методом сравнения с калибрационным тахометром. По результатам сравнения могут быть построены градуировочные таблицы и графики. Калиброванные частоты от звукового генератора записывают на скорости 190 *мм/сек* на магнитофоне с минимальной детонацией (желательно использовать профессиональный магнитофон). Величина неравномерности вращения определяется при помощи шлейфного осциллографа. Усиление для каждого из диапазонов может быть установлено потенциометром R_7, после чего эту ручку вращать не следует. Указанную ручку регулировки усиления желательно дополнить шкалой. Прибор может быть снабжен тарировочными кривыми.

ВИБРОМЕТР

Б. Е. БОЛОТОВ (г. Куйбышев)



При вибрационных испытаниях машин, механизмов или каких-либо сооружений иногда возникает необходимость в быстром измерении амплитуд колебаний. При помощи описываемого прибора такая задача может быть выполнена в течение нескольких секунд. Прибор состоит из индуктивного датчика-щупа, высокочастотного генератора, частотного детектора, катодного повторителя и измерительного шлейфа, зеркальце которого отбрасывает узкий пучок света на градуированную полупрозрачную шкалу-экран.

Схема и принцип работы прибора. Принципиальная схема прибора приведена на рис. 1.

Высокочастотный генератор с индуктивной связью работает на лампе $Л_1$. Катушка контура генератора разделена на две части, одна из которых (L_3) помещена непосредственно в виброщупе. Датчик-виброщуп во время измерения вибраций служит частотным модулятором генератора. Для этой цели щуп датчика, воспринимающий вибрации, жестко связан с ферритовым сердечником, который перемещается внутри катушки, изменяя ее индуктивность, а вместе с ней и частоту генератора. Изменяемая частота генератора с анода лампы $Л_1$ через полосовой фильтр L_4, L_5 поступает на частотный детектор (лампа $Л_2$). Продетектированный сигнал поступает на каскад катодного повторителя, выполненный на лампе $Л_3$ (6Н8С).

Для визуального отсчета измеряемой амплитуды механических вибраций служит осциллографический шлейф, включенный в выходную цепь катодного повторителя. Амплитуду вибраций отсчитывают по указанной вертикальной шкале, нанесенной на матовое стекло-экран, на который зеркало шлейфа отбрасывает световое пятно.

Прибор питается от сети переменного тока через трансформатор питания и двухполупериодный селеновый выпрямитель с П-образным фильтром. Для стабилизации напряжения, питающего генераторную лампу, применены стабилитроны $Л_6$ и $Л_7$.

Конструкция и детали. На передней панели прибора расположены выключатель питания, сигнальная лампа, полупрозрачный экран раз-

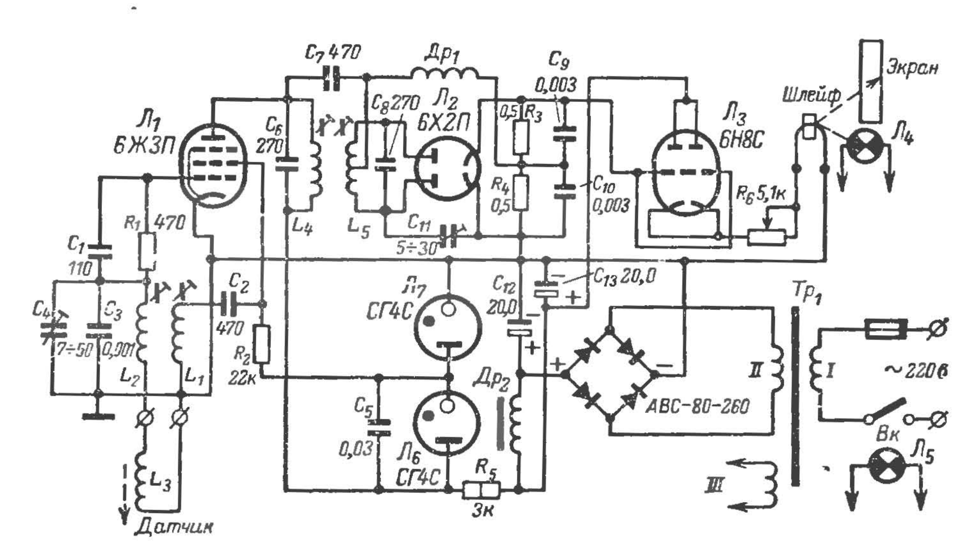


Рис. 1. Принципиальная схема виброметра.

мерами 15 × 90 *мм* для наблюдения световой отметки шлейфа. Экран имеет шкалу 20—0—20 условных единиц, каждое деление которой отстоит от соседнего на 2 *мм*. На шасси установлены все остальные элементы схемы, за исключением катушки L_3, размещенной в виброщупе. На шасси также укреплен осциллографический шлейф любого типа на ток не более 30 *ма*. Место его крепления (*1*) — правая задняя часть горизонтального шасси (рис. 2). Осветительная лампа на напряжение 6 *в* (*2*) установлена в защитной жестяной трубке. Пространство между шлейфом и экраном должно быть свободным от деталей, чтобы они не препятствовали ходу луча. Расстояние от шлейфа до экрана выбирают таким, чтобы световое пятно от зеркальца шлейфа четко различалось на экране. Для экрана следует использовать матовое стекло, применяемое в фотоаппаратах, предназначенных для работы с плоскими кассетами (для пластинок или плоских пленок).

Катушка L_1 содержит 70 витков провода ПЭЛ 0,09; катушка L_2 — 150 витков провода ПЭЛ 0,1; катушка L_3, располагаемая в виброщупе, содержит 200 витков провода ПЭЛ 0,1. Дроссель $Др_1$ намотан проводом ПЭЛ 0,1 до заполнения катушки каркаса.

Все указанные обмотки наматывают на каркасы от приемника «Октава», размеры которых приведены на рис. 3. Показанные на этом рисунке ферритовые кольца устанавливаются только для катушки датчика L_3. Резьбу с каркаса катушки датчика удаляют и датчик вклеивают клеем БФ-2 в мерительный наконечник. Катушки L_4 и L_5 имеют по 200 витков провода ПЭЛ 0,1 каждая. Катушка L_5 имеет отвод от середины обмотки. Эти катушки наматывают на каркасы, вставляемые в сердечники СБ-3А.

Трансформатор питания может быть использован от приемников «Харьков», «Восток-57» или «Муромец».

Дроссель фильтра выпрямителя намотан на сердечник из пластин Ш-16, толщина набора 40 *мм*. Его обмотка содержит провода ПЭЛ 0,2, 3 330 витков.

Конструкция виброщупа показана на рис. 4. Катушка *5* размещена на каркасе между двумя ферритовыми кольцами *6*. Выводы катушки соединены с коаксиальным кабелем *9* длиной 1 200 *мм*, оканчивающимся штеккерным высокочастотным разъемом, при помощи которого он соединяется с прибором. Модуляционная расстройка контура во время работы датчика осуществляется ферритовым сердечником *4*, помещенным внутри каркаса катушки, и закрепленным на мерительном наконеч-

Рис. 2. Оптическая схема виброметра.

1 — шлейф; *2* — осветительная лампа.

Рис. 3. Каркас для катушек и дросселя.

1 — ферритовое кольцо (надето на каркас); *2* — ферритовое кольцо (запрессованное в полистирол).

нике *1*. Мерительный наконечник укреплен с помощью двух пружин *2*, благодаря которым он в ненагруженном состоянии удерживает сердечник в постоянном исходном положении.

Налаживание и работа с прибором. Налаживание прибора сводится к проверке правильности монтажа, питающих напряжений и режимов ламп. В начале наладки шлейф следует замкнуть накоротко, а движок сопротивления R_6 вывести в крайнее положение, при котором величина сопротивления максимальна. Вначале следует (с включенным датчиком) проверить наличие высокочастотных колебаний генератора. Для этой цели можно включить зашунтированный конденсатором миллиамперметр в разрыв цепи катода лампы $Л_1$. При наличии генерации и замыкании накоротко катушки L_2 ток, показываемый прибором, должен изменяться. При отсутствии генерации следует поменять местами выводы катушки L_1 и увеличить связь между катушками L_1 и L_2. Далее следует сердечниками катушек L_4 и L_5 настроить контуры частотного детектора. Налаживание частотного детектора ничем не отличается от регулировки частотных детекторов ЧМ приемников.

После этого проверяют работу шлейфа и юстируют оптическую систему. В исходном состоянии датчика сфокусированный пучок света должен попадать на середину шкалы. Регулировкой сопротивления R_6 устанавливают диапазон

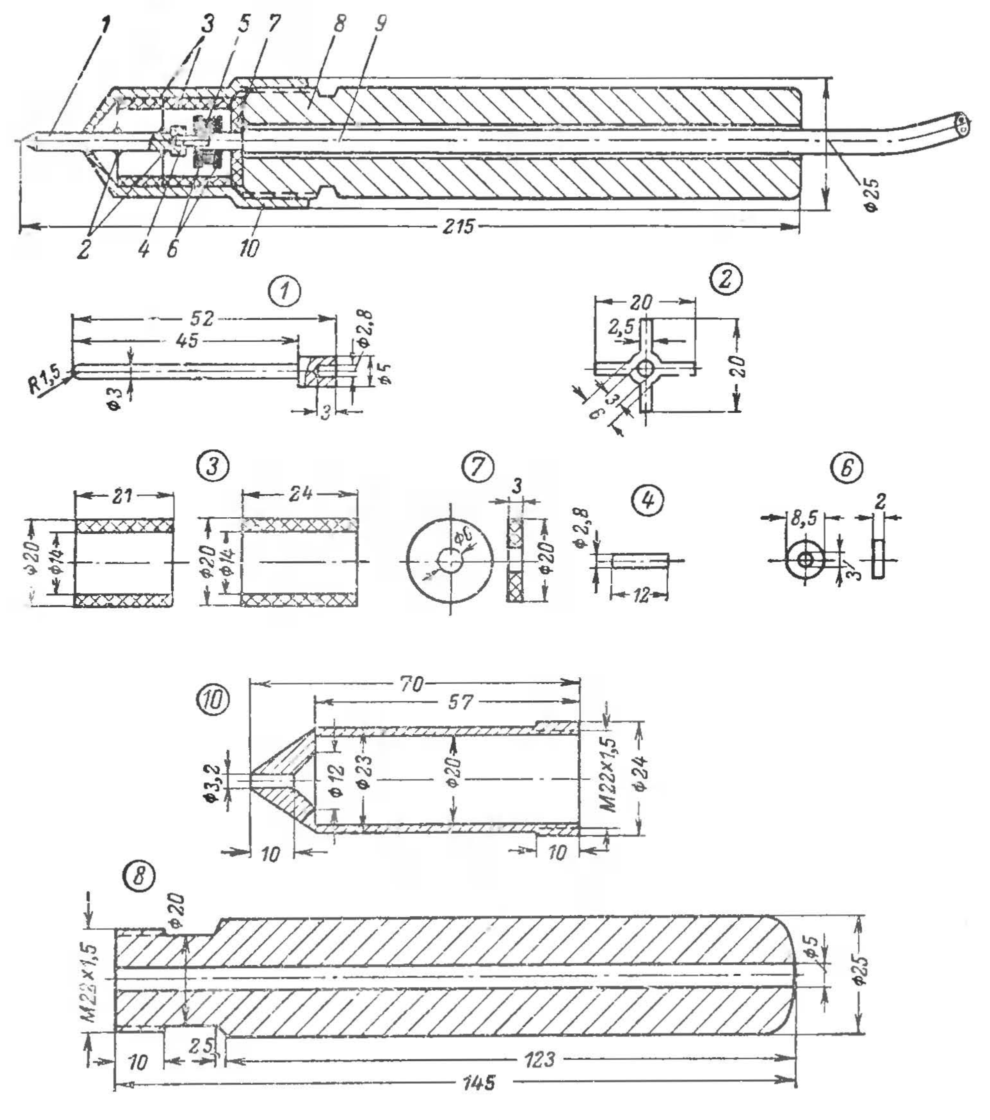


Рис. 4. Виброщуп.

1 — наконечник (сталь); *2* — пружина (сталь); *3* — втулки (эбонит); *4* — сердечник (феррит); *5* — катушка $Л_3$; *6* — кольцо (феррит); *7* — шайба (эбонит); *8* — ручка (сталь); *9* — кабель РК-19.

измеряемых амплитуд. Ориентировочно он должен находиться в пределах от 0,05 до 0,5 *мм*. Калибровка амплитудного диапазона может быть проведена при помощи несложного устройства с микрометром. Затем следует так отрегулировать взаимное расположение сердечника датчика и его катушки, чтобы световой пучок устанавливался на середину шкалы при легком нажатии на измеряемый участок контролируемого изделия мерительным наконечником, держа датчик зажатым в руке. В дальнейшем при работе с датчиком это положение (с нулем посредине шкалы) будет считаться исходным.

Диапазон частот измеряемых вибраций зависит от жесткости пружин мерительного наконечника и может быть в пределах от 0 до 500 *гц*.

БЕСКОНТАКТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕВОДА СТРЕЛОК ШАХТНОГО ЭЛЕКТРОВОЗА

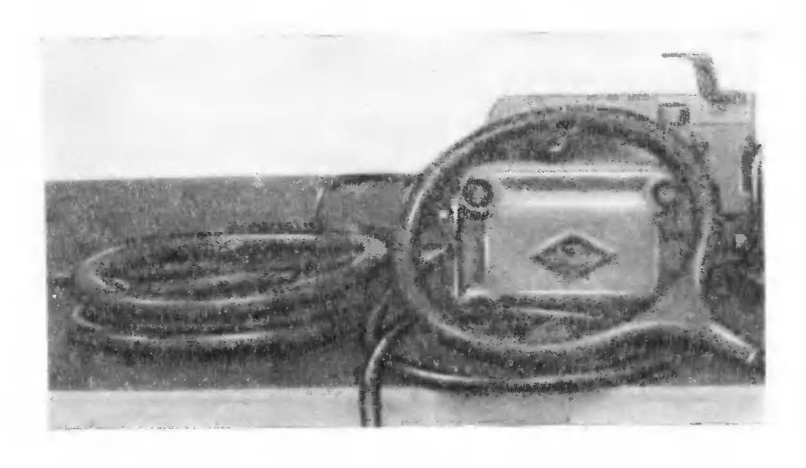
А. В. АЛЕХИН *(Донецк)*



Распространенная ранее специальность стрелочника постепенно вытесняется дистанционным централизованным управлением, а также управлением водителем или машинистом со своего рабочего места во время движения. На наземном железнодорожном транспорте централизованное управление переключением стрелок получило широкое распространение. В городском наземном транспорте применяется преимущественно способ перевода стрелок вагоновожатым или водителем со своего рабочего места.

В большинстве случаев управление стрелками с рабочего места водителя или машиниста оказывается наиболее рациональным; при этом способе максимально сокращается количество обслуживающего персонала с одновременным повышением безопасности движения благодаря повышенной ответственности водителя. Пригодные для использования на городском транспорте контактные методы управления стрелками, в шахтах, в условиях взрывоопасной среды оказываются непригодными. Контактные методы переключения стрелок и других силовых механизмов по условиям взрыво- и пожаробезопасности не пригодны также в условиях ряда химических производств, в производстве и переработке нефти, нефтепродуктов и т. п.

Радиолюбителем А. В. Алехиным разработано бесконтактное устройство для управления стрелками с движущегося шахтного электровоза,



за которое жюри XIX Всесоюзной радиовыставки присудило ему приз Государственного комитета по радиоэлектронике СССР и диплом I степени.

Это устройство предназначено для выработки сигналов, управляющих работой электромеханизмов, входящих в состав серийной аппаратуры УСЭ (аппаратура управления стрелками с движущегося электровоза), ранее разработанной для управления бесконтактным электромагнитным датчиком ДМВ-1 (датчик магнитный взрывобезопасный).

В состав аппаратуры УСЭ входят: пускатель ПМЛ (для управления стрелочными моторными приводами); привод моторный стрелочный ПМС-3 (для управления стрелками); указатель положения стрелок СУ-1 и кнопки КУВ (для дистанционного ручного перевода стрелок в системах автоматики подземного транспорта).

Разработанное устройство предназначено для замены ранее разработанных и не вполне оправдавших себя в эксплуатационных условиях электромагнитных датчиков ДМВ-1 и ДМВ-1Б, работающих от подвесных электромагнитов, устанавливаемых на электровозах.

Принцип работы устройства. В отличие от переключения контактов, управляющих цепями пускателя, при помощи рассеянного поля подвесного электромагнита описываемое устройство работает следующим образом. На электровозе устанавливают транзисторный генератор с самовозбуждением, генерирующий одну из двух фиксированных частот — 14 или 20 *кгц*.

Машинист электровоза, приближаясь к стрелке, переключает частоту генератора с 14 на 20 *кгц* или наоборот в зависимости от дальнейшего направления, по которому он должен вести состав. На полотне пути, на расстоянии около 40 *м* от стрелки, закапывают между шпалами (в балластный настил) две катушки, одна из которых соединена с приемником, настроенным на частоту 20 *кгц*, а другая — с приемником, настроенным на частоту 14 *кгц*. На выходе приемников включены промежуточные реле, которые управляют пускателем двигателя стрелочного привода. Выносную излучающую катушку генератора электровоза закрепляют под электровозом так, чтобы при проезде мимо катушек приемников она находилась от них на расстоянии не более чем 500—600 *мм*.

Схема устройства. Принципиальная схема устройства с электромагнитным контакторным пускателем ПМП, электромагнитным силовым стрелочным приводом ПМС-3, светосигнальным устройством о положении стрелки СУ-1 и кнопками дистанционного ручного управления стрелкой КУВ приведена на рис. 1.

В составе схемы в обведенных штриховыми линиями прямоугольников изображены электровозный генератор (*ГЭ*) с переключателем часто-

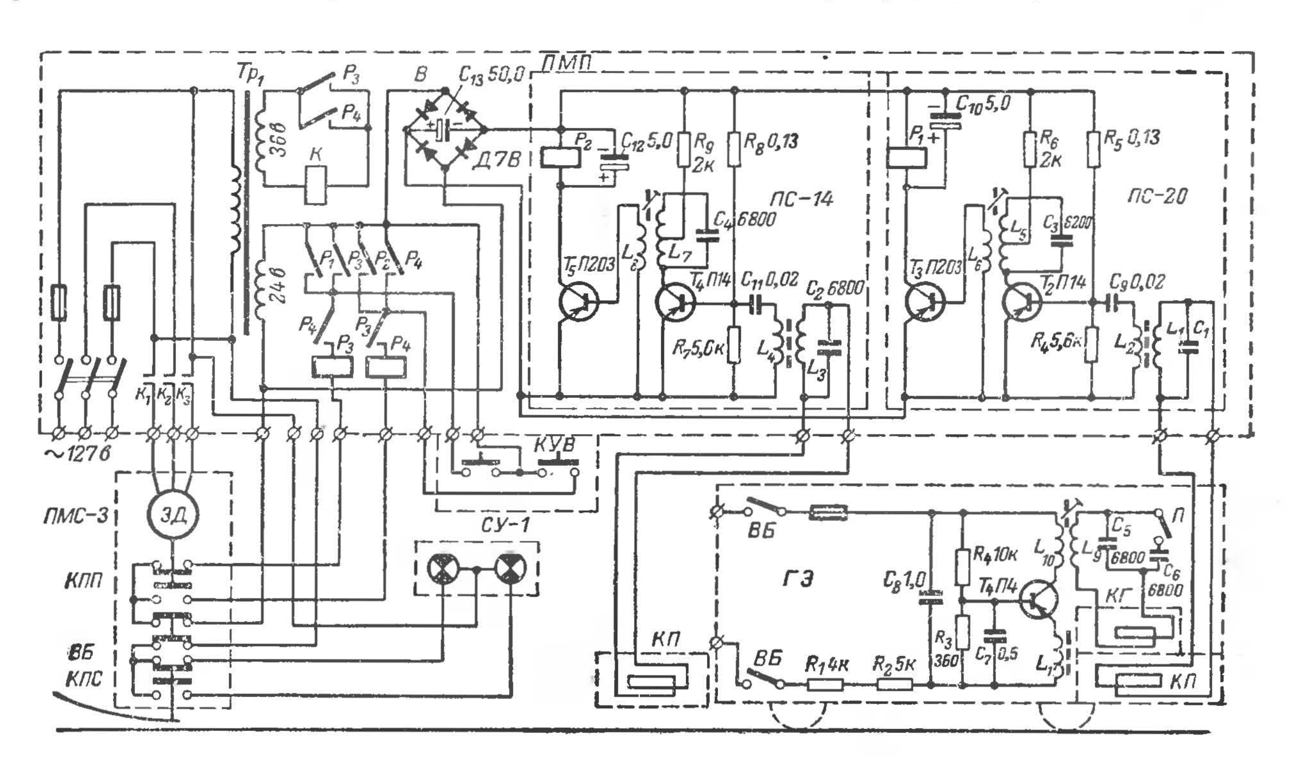


Рис. 1. Принципиальная схема устройства управления стрелками.

ты *П* и излучающей катушкой *КГ*. Генератор выполнен по схеме с самовозбуждением на транзисторе T_1 (П4). Он питается от электровозной аккумуляторной батареи напряжением 120 *в* через гасящее сопротивление R_1. Сопротивление R_2 при этом замкнуто перемычкой. При напряжении питания 250 *в* (троллейные электровозы) генератор питается через два гасящих сопротивления R_1 и R_2 (перемычка разомкнута). Генератор включают двумя блокировочными выключателями *ВБ*. Переключение частоты генератора с 20 на 14 *кгц* производится переключателем *П*, которым подключают параллельно контуру конденсатор C_6. Все управление генератором сводится лишь к выключению и включению питания и к управлению переключателем *П*. Приемники сигналов *ПС-14* и *ПС*-20 настроены соответственно на частоты 14 и 20 *кгц*.

Схемы приемников идентичны и отличаются лишь емкостью конденсаторов C_1, C_2 и C_3, C_4, определяющих настройку контуров на частоты 20 и 14 *кгц*.

Приемники собраны по схеме прямого усиления. Выходные каскады нагружены на обмотки предварительных реле P_1 и P_2 типа РСМ-1, контакты которых P_1 и P_2 управляют исполнительными цепями пускателя ПМП.

Приемники сигналов питаются от понижающей обмотки трансформатора питания напряжением 24 *в* через двухполупериодный выпрямитель *В*, собранный по мостовой схеме.

Ко входам приемников подключены соединенные кабелем выносные катушки *КП*, выполненные так же, как и излучающая катушка электровозного генератора в герметичном исполнении. Катушки приемников подключены параллельно входным контурам L_1C_1 и L_3C_2. Исполнительные контакты выходных реле приемников при срабатывании от усиленного приемником входного сигнала соответствующей частоты замыкают цепь одного из электромагнитов промежуточных реле — P_3 или P_4, входящих в схему пускателя ПМП.

Каждое из этих реле предназначено для включения электромагнита контактора *К*, которое в свою очередь через контакты K_1, K_2 и K_3 включает электродвигатель стрелочного привода ПМС-3. Помимо включения реле *К*, реле P_3 и P_4 самоблокируются специально предусмотренными контактами, а каждое из указанных реле при своем срабатывании разрывает цепь включения электромагнита другого реле (при срабатывании реле P_3 разрывается цепь электромагнита P_4 и наоборот) с целью исключить возможность одновременного срабатывания двух реле при каких-либо неисправностях устройства. Реле P_3 и P_4 могут включиться также лишь в том случае, если концевые выключатели стрелочного привода *КПП* в зависимости от исходного положения стрелки подготовили для включения цепь соответствующего реле. Это предусмотрено также для исключения возможных ошибок работы системы. Контакты привода *КПС* служат для включения ламп светового указателя СУ-1, с помощью которого машинист электровоза определяет, в каком положении находится в данный момент стрелка.

При помощи показанных на схеме кнопок *КУВ* возможен ручной дистанционный перевод стрелок с пульта станционного или диспетчерского управления. Вся стационарная часть устройства питается от сети через трехфазный выключатель и два предохранителя.

Конструкция и детали. Генератор электровозный *ГЭ* размещен в литом герметичном чугунном корпусе рудничного взрывобезопасного исполнения. На корпусе генератора укреплена рукоятка переключателя *П*.

Катушки генератора L_9, L_{10}, L_{11} намотаны проводом ПЭВ 0,25 *мм* на каркасе диаметром 25 и высотой 10 *мм*. Катушка L_{11} содержит 10 витков, катушка L_{10} — 100 витков и L_9 — 410 витков. Каркас с обмоткой помещен в сердечник СБ-5. Корпус генератора снабжен герметичными штуцерами с резиновыми уплотнительными сальниками, через которые проходят провода питания и вывод обрезиненного кабеля, питающего катушку излучения *КГ*. Генератор смонтирован на гетинаксовой панели, на которой закреплены все его детали, а также ребристый радиатор для охлаждения транзистора.

Приемники сигналов ПС. Конструктивно приемники выполнены одинаковыми. Они смонтированы на панелях из органического стекла, закрепленных на пластмассовых основаниях, в которые запрессованы контактные штырьки с бронзовыми пружинящими контактами. На па-

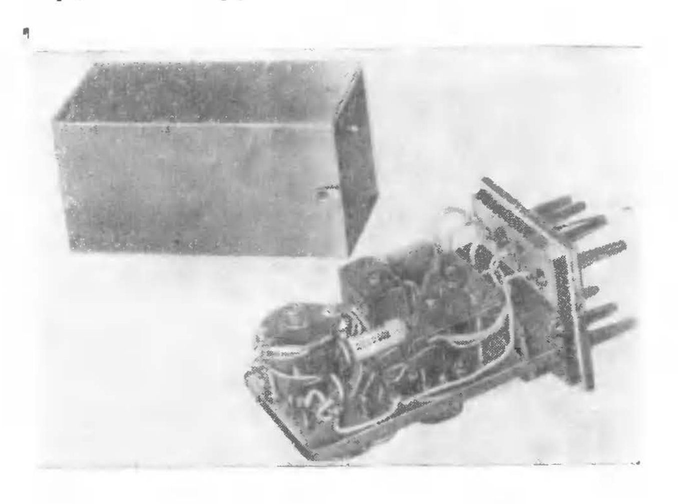


Рис. 2. Общий вид приемника сигналов.

нелях закреплены транзисторы, конденсаторы, сопротивления, трансформаторы высокой частоты (на сердечниках СБ-3, а также реле P_1 и P_2). Общий вид одного из приемников со снятой крышкой показан на рис. 2. В законченном виде после окончательной настройки приемники закрывают кожухами и вставляют в контактные колодки, расположенные внутри пускателя ПМП. Через контактные колодки к приемникам поступает питание и соответствующие управляющие сигналы частот 14 и 20 *кгц* от катушек *КП*. Через указанные контакты выведены также цепи исполнительных контактов реле РСМ.

Катушки L_1—L_8 намотаны на каркасах диаметром 18, высотой 12 *мм*. Катушки L_1—L_3 содержат по 500 витков провода ПЭВ 0,1 *мм*; катушки L_5 и L_7 содержат по 490 витков провода ПЭВ 0,12 *мм* с отводом от 370-го витка; катушки L_6 и L_8 содержат по 25 витков провода ПЭВ 0,25 *мм*. Каркасы с катушками помещены в сердечники СБ-3.

Катушки *КП* представляют кольцевые обмотки внутренним диаметром 180 *мм*, выполненные проводом ПЭЛШО диаметром 0,51 *мм*, и имеют по 80 витков. Обмотки завулканизированы вместе с концами кабеля в резиновую оболочку. Длина кабеля может доходить до 1 000 *м*.

Налаживание. Налаживание и регулировка устройства сводятся к проверке правильности монтажа и настройке трансформаторов генератора и приемников. Для правильной настройки частоты генератора можно использовать метод настройки по фигурам Лиссажу с помощью генератора звуковой частоты и электронного осциллографа. При настройке может возникнуть необходимость в подборе конденсаторов C_3, C_4, C_7 и C_{11}. Приемники могут быть настроены по сигналам электровозного генератора при слабой связи между катушками приемника и генератора. Для более точной настройки следует применить ламповый вольтметр, подключаемый параллельно обмоткам реле.

АВТОМАТ ДЛЯ ОСТАНОВКИ КРУТИЛЬНОЙ МАШИНЫ

***В. И. ГЛУШЕНКОВ** (г. Кольчугино)*



В производстве кабельных жил и проводов для так называемой «дикой» скрутки применяют специальные крутильные машины. Металлические жилы, подлежащие скручиванию, подаются в эти машины с отдельных катушек, на которые намотана проволока. Число катушек, работающих с крутильной машиной, должно соответствовать числу скручиваемых жил, из которого должен состоять провод или кабель.

Существующие крутильные машины оснащены довольно сложными релейно-контактными системами автоматической остановки машины в случае обрыва проволоки или ее окончания в катушке.

Конструктивно такая система состоит из сложных рычагов, удерживаемых от механического воздействия на концевой переключатель благодаря натягу на рычажном ролике сматы-



ваемой проволоки. При обрыве или окончании проволоки роликовый натяг прекращается, и рычаг под действием пружины надавливает на концевой переключатель. При этом срабатывает одно из исполнительных реле, и крутильная машина останавливается. Большое количество рычажных механизмов, концевых выключателей и электромагнитных реле делает систему автоматической остановки крутильной машины сложной, а главное — малонадежной, в связи с чем имеются случаи брака скрутки жил.

Описываемый бесконтактный автомат значительно проще и надежнее в работе[1], за что В. И. Глушенков на XIX Всесоюзной выставке радиолюбителей-конструкторов награжден поощрительным призом и дипломом I степени.

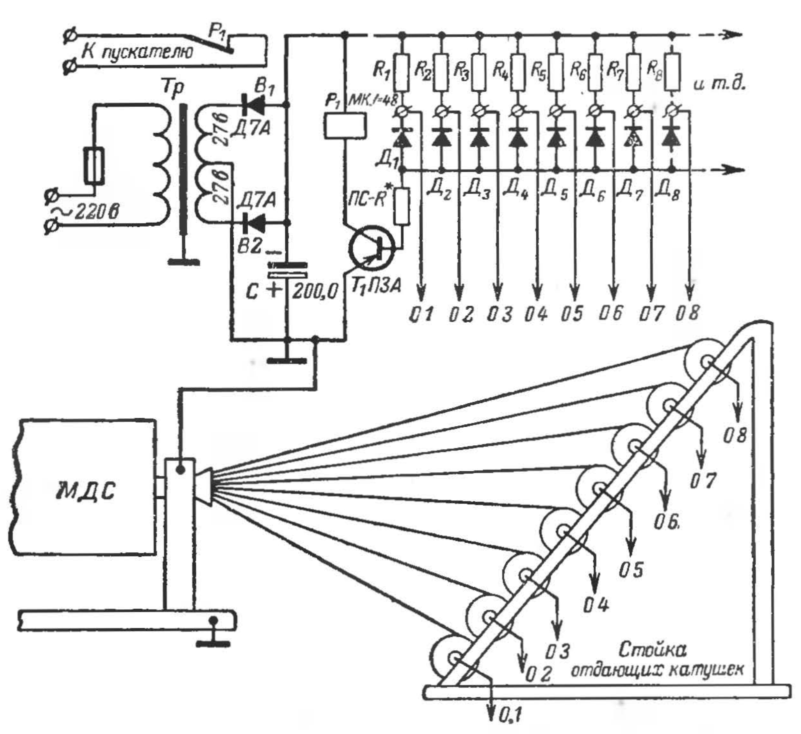


Рис. 1. Принципиальная схема автомата.

Схема автомата. На рис. 1 изображена принципиальная схема автомата. Он состоит из двухполупериодного выпрямителя, релейно-исполнительной части, представляющей собой усилитель постоянного тока, собранный на транзисторе T_1, коллектор которого нагружен на обмотку исполнительного реле P_1 типа МКУ-48 и параллельно включенных контрольно-сигнальных цепей (ограничительные сопротивления R_1—R и т. д. и диоды $Д_1$—$Д_8$ и т. д.).

Плюс источника питания автомата соединен с корпусом крутильной машины МДС (машина «дикой» скрутки), которая схематически вместе со стойкой отдающих катушек также показана на рис. 1. Начала проволок, намотанных на отдающие катушки 01—08 и т. д., соединены со своими осями, а через них посредством пружинных контактов и соединительных проводов 01, 02, 03 и т. д. — с соответствующими точками контрольно-сигнальных цепей схемы автомата, имеющих ту же нумерацию.

При обрыве или окончании проволоки любой из отдающих катушек ось этой катушки, а вместе с ней и соответствующая точка контрольно-сигнальной цепи оказывается под потенциалом источника питания. От этой точки через разделительный диод начинает протекать ток на базу транзистора П3А, управляющего работой реле. Остальные диоды, включенные в параллельные контрольно-сигнальные цепи остальных отдающих катушек, препятствуют протеканию тока от цепи с оборванной проволокой на корпус через другие проволоки.

В цепь нормально замкнутых контактов реле P_1 включена обмотка электромагнита пускателя двигателя машины. В случае разрыва цепи управления автомата при обрыве или окончании проволоки, поступающей в крутильную машину, двигатель отключается.

Сопротивление R^* подбирают при наладке прибора так, чтобы ток, протекающий через обмотку реле, превышал ток срабатывания реле на 15—20%. Величина этого сопротивления обычно находится в пределах от 1 до 3 *ком*. Схема автомата рассчитана на предельное количество управляющих цепей — не более пяти — десяти. Экспериментальная проверка работы автомата производилась с 26 цепями. При большем числе цепей, возможно, потребуется подбор диодов с повышенным обратным сопротивлением.

Конструкция и детали. Прибор смонтирован в штампованном из листовой стали корпусе, состоящем из двух одинаковых половин, корытообразной формы. В одной из половин корпуса размещены все детали схемы и монтаж. Кабели питания, сигнальных и исполнительных цепей заведены внутрь корпуса через специальные отверстия или сальниковые уплотнители с рези-

[1] В. И. Глушенкову совместно с Л. Ф. Шашиным выдано авторское свидетельство № 136425 от 8 августа 1960 г. на изобретение: «Устройство для автоматического останова литцекрутильной машины».

новыми кольцами и распаяны на расшивочных платах.

В смонтированном виде прибор закрывается крышкой, представляющей собой вторую половину корпуса.

Корпус прибора может быть укреплен на стене производственного помещения.

При необходимости в схеме автомата (на верхней крышке корпуса) могут быть предусмотрены элементы сигнализации: сигнальная лампа включения питающей сети, сигнальная лампа или звонок, включаемые дополнительными контактами реле при остановке машины.

Взамен пружинного контакта, соединяемого с начальным выводом провода отдающей катушки, может быть изготовлено другое контактное устройство. Оно выполняется в виде изолированного направляющего контакта, через который с натягом пропускается проволока от отдающей катушки. Этот контакт может быть выполнен также в виде ролика, но при условии хорошего контактирования как с проволокой, так и с сигнальной цепью.

Налаживание прибора. Налаживание схемы прибора сводится к подгонке сопротивления R^*, затем к проверке работы всего прибора при параллельном включении к плюсу питания всех сигнальных цепей (01, 02, 03 и т. д.). Прибор должен нормально работать при поочередном разрыве любой из сигнальных цепей). Если прибор не работает при разрыве какой-либо цепи, тогда необходимо заменить диод данной цепи.

Схема описанного автомата, кроме кабельной промышленности, может быть также использована и в металлоткацком производстве сеток, металлических плетеных рукавов и т. п.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ФАР

Н. А. ЛУБЯНИЦКИЙ (г. Симферополь)



Статистика автомобильных аварий, происходящих на автомобильных дорогах в темное время суток, показывает, что значительное количество их происходит по причине временного ослепления водителей дальним светом фар встречных автомобилей.

Для удобства переключения фар с дальнего света на ближний и обратно все современные автомобили оборудованы специальным ножным переключателем. Однако плотность движения автомобилей на магистральных дорогах настолько велика, что заставляет водителей непрерывно переключать свет. Непрерывное «перемигивание» фарами — хорошо знакомая картина вечерних и ночных загородных дорог. Но стоит лишь на немного одному из шоферов задержаться с переключением света или не переключить его вовсе, как во встречном потоке автомобилей может сложиться аварийная обстановка.

Описываемый прибор автоматически переключает свет фар с дальнего на ближний. По совокупности с еще двумя приборами их автор был удостоен на XIX Всесоюзной радиовыставке поощрительным призом и дипломом I степени.

Схема. Схема автоматического переключателя света автомобильных фар изображена на рис. 1. Прибор состоит из двухкаскадного усилителя постоянного тока на двух транзисторах: T_1 (П13) и T_2 (П201), каждый из которых включен



по схеме с общим эмиттером. В цепь базы транзистора T_1 включено фотосопротивление *ФС* (ФСК-1) управляющего работой прибора. Напряжение смещения, поступающего на базу транзистора T_1, определяется величинами сопротивлений R_2 и темновым сопротивлением ФСК-1 (порядка 3 *Мом*). В этом случае отрицательное смещение на базе транзистора T_1 отсутствует и ток его коллектора близок к нулю. В связи с этим практически отсутствует падение напряжения на сопротивлении R_3, включенном в цепь эмиттера первого транзистора, и поэтому напряжение между базой и эмиттером выходного транзистора T_2 также отсутствует.

При освещении фотосопротивления дальним светом фар встречного автомобиля его сопротивление снижается до нескольких десятков килоом. Благодаря этому на базу транзистора T_1 поступает отрицательное напряжение смещения, величина которого, зависящая от освещенности фотосопротивления и его характеристики, равна 0,3—0,4 *в*. При этом транзистор отпирается и ток, протекающий по сопротивлению R_3, вызывает появление напряжения смещения на базе транзистора T_2, в результате которого он также отпирается настолько, чтобы сработало промежуточное реле P_1, включенное в цепь его коллектора.

Так как в схеме прибора в качестве промежуточного применено слаботочное телефонное реле, его исполнительная, нормально разомкнутая контактная группа используется для управления другого реле, с более мощными контактами, переключающими лампы в фарах.

Прибор выполнен в виде двух самостоятельных полукомплектов (каждый с одной фарой) со своими схемами управления и датчиками. Повернутые навстречу друг другу фары с включенным дальним светом вызывали срабатывание реле с переключением дальнего света фар на ближний. Проверка производилась в освещенном помещении выставочного зала при значительном расстоянии между фарами. При этом каждый полукомплект имитировал самостоятельный автомобиль, снабженный описанной выше автоматикой.

Конструкция и детали. Датчик с фотосопротивлением собран в карболитовом корпусе патрона осветительной лампы. Корпус патрона одновременно служит блендой, защищающей фотосопротивление от воздействия бокового освещения. В корпусе патрона также закреплены октальная ламповая панель, в которую вставлено фотосопротивление и линза с фокусным расстоянием 28 *мм*. Можно использовать линзы с другими фокусными расстояниями, однако изменение фокусного расстояния будет изменять также и угол зрения датчика, оптимальная величина которого может быть определена экспериментально. Датчик может работать и без линзы, но при этом его чувствительность уменьшится. При установке линзы необходимо следить за тем, чтобы плоскость «зрачка» фотосопротивления оказалась бы точно в фокусе линзы.

Смонтированный датчик лучше всего закрепить на подставке-кронштейне перед ветровым стеклом (со стороны шофера) для возможности ориентации датчика при регулировке прибора.

Датчик следует соединить с прибором коротким отрезком провода. Прибор можно смонтировать в любом металлическом или пластмассовом корпусе размерами 50 × 70 × 70 *мм*. Исполнительное реле может быть смонтировано отдельно. При выборе корпуса прибора и его размеров желательно иметь в виду его установку под щитком приборов с выводом осей переменных сопротивлений R_1 и R_2 под шлицы или ручки, доступные для регулировки с рабочего места водителя.

Снаружи корпуса располагают зажимы или контактные колодки для всех внешних цепей,

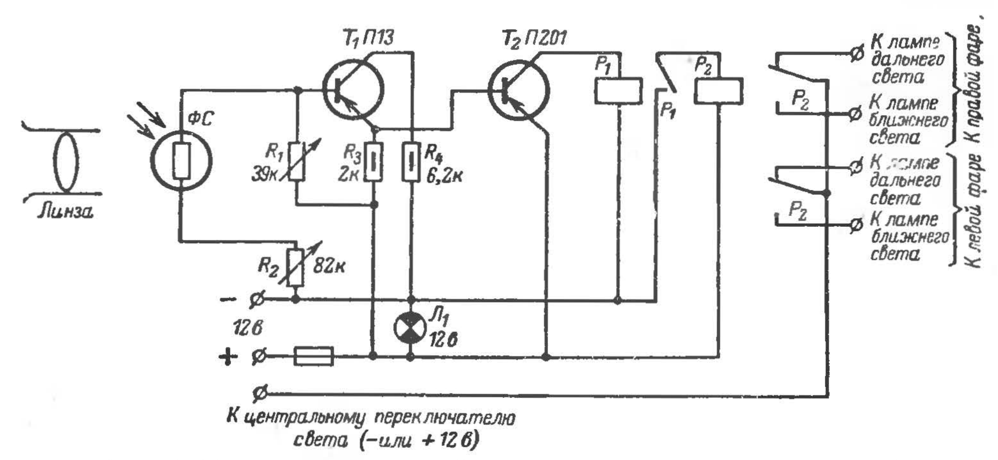


Рис. 1. Принципиальная схема автоматического переключателя света фар.

включая питание. С корпусом (если он металлический) следует соединить «плюс» или «минус» питания в зависимости от того, какой из полюсов аккумулятора на данном автомобиле соединен с шасси. Реле R_1 типа РЭС-6 с током срабатывания 35 *ма* и током отпускания 8 *ма*. В качестве реле P_2 может быть использовано любое реле с током срабатывания 100—200 *ма* при напряжении питания 12 *в* и допустимой контактной нагрузке до 10 *а*. Для этой цели могут подойти автомобильные 12-вольтовые реле, имеющие одну контактную группу с переключением. Вполне пригодно для этой цели также унифицированное реле МКУ-48. Каждую из контактных групп этого реле желательно использовать для переключения только одной фары.

Регулировка. Правильно смонтированный прибор регулируют переменными сопротивлениями R_1, R_2. Затемнив фотосопротивление, устанавливают такую величину сопротивления R_1, чтобы ток в цепи эмиттера был близок к нулю. Затем при освещении фотосопротивления направленным на него светом электрической лампы мощностью 25—50 *вт* с расстояния 1—2 *м* регулировкой сопротивления R_2 добиваются уверенного срабатывания реле P_1.

Если якорь реле P_1 будет «залипать», следует подклеить к нему прокладку для увеличения зазора между ним и электромагнитом реле.

После монтажа прибора и фотодатчика на автомобиле регулировку необходимо повторить, находясь непосредственно на рабочем месте водителя.

Правильная регулировка установленного на автомобиле прибора возможна лишь при наличии второго автомобиля, освещающего издали своими фарами фотодатчик.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ТРАССЫ ПРОВОДОВ В РАЗВЕТВЛЕННЫХ ЖГУТАХ

Я. С. РОЗЕНФЕЛЬД (г. Одесса)



Производственный и эксплуатационный контроль и ремонт сложной многоэлементной радиоэлектронной и телефонно-телеграфной аппаратуры, блоки которой обычно связаны между собой разветвленными сетями монтажных линий, обычно увязанных в жгуты, зачастую требуют определения трасс прохождения отдельных проводов в жгутах. В настоящее время такая работа осуществляется «прозвонкой» всех проводов жгута, что требует затраты значительного времени, если жгут проводов имеет широкую сеть разветвлений.

Описываемый прибор для определения путей прохождения проводов в разветвленных вязаных жгутах позволяет значительно сократить время на отыскание нужной цепи. За разработку этого прибора совместно с другими приборами автор удостоен на XIX Радиовыставке приза Министерства связи и диплома I степени.

Работа прибора. Прибор состоит из низкочастотного генератора синусоидальных колебаний частотой 800 *гц* и приемного устройства с выходным контуром, настроенным на эту же частоту. Выходная цепь генератора соединяется с отыскиваемым проводом, который в этом случае служит своеобразной антенной генератора вокруг которой образуется слабое электромагнитное поле с частотой колебаний генератора. Это поле в случае приближения к нему резонансного контура приемного устройства индуктирует в последнем напряжение указанной частоты, которое усиливается усилителем низкой частоты с индикацией при помощи головного телефона. Генератор и приемное устройство выполнены на транзисторах и снабжены автономными батарейными источниками питания. По звуку в головном телефоне частоты 800 *гц* определяется искомый провод в соответствующем ответвлении жгута.

Схема. Принципиальная схема генератора и приемного устройства приведена на рис. 1.

Генератор выполнен по схеме с индуктивной обратной связью на транзисторе T_1 (П4Б). Катушки индуктивности (контура, обратной связи и выхода) намотаны на общем сердечнике. Максимальное напряжение на выходной обмотке 100 *в*. При помощи отводов выходное напряжение может быть уменьшено ступенями до 50 и 10 *в*. Изменять плавно выходное напряжение можно при помощи переменного сопротивления R_2. Генератор питается от батареи карманного фонаря типа КБС-Л-0,50. При токе потребления около 70 *ма* срок службы батареи составляет 7—8 *ч*.

Приемное устройство, принципиальная схема которого изображена на том же рисунке, представляет собой четырехкаскадный усилитель на четырех транзисторах П13. Приемный контур, настроенный в резонанс с частотой генератора, подключен ко входу усилителя, к выходу которого подключается телефон. Благодаря разрезному гнезду на стороне питающей шины приемное устройство подключается к источнику питания при вставлении в гнездо штепсельной вилки телефона.

Приемное устройство также снабжено автономным питанием в виде двух последовательно соединенных элементов типа 1,3-ФМЦ-0,25.

Конструкция и детали. Генератор выполнен в металлическом корпусе размерами 75 × 40 × × 65 *мм*. На изоляционной панели, укрепленной на корпусе генератора, расположены выключатель питания *Вк*, ручка регулятора выходного напряжения (плавно) и зажимы выходной обмотки трансформатора.

Трансформатор генератора собран на железе Ш-10 (толщина набора 10 *мм*). Обмотка контура содержит 150 витков провода ПЭЛ 0,35, обмотка обратной связи—40 витков провода ПЭЛ 0,15 *мм*, выходная обмотка состоит из 70 + 280 + 400 витков провода ПЭЛ 0,1 *мм*.

Конструкция приемного устройства (схематично) показана на рис. 2. Внутри дюралюминиевой трубки *3* размещена гетинаксовая панель *4*, на которой смонтирован усилитель на транзисторах *5*. С одного торца трубки в нее впрессован с клеем БФ-2 конический каркас приемного контура *1*, изготовленный из эбонита. В проточке этого каркаса намотана катушка индуктивности *2* приемного контура, содержащая 2 000 витков провода ПЭЛ 0,1 *мм*.

Противоположный торец трубки закрыт крышкой *10* из изоляционного материала, на которой укреплены 2 телефонных гнезда, *2* одно из которых имеет разрезную конструкцию. С внутренней стороны крышки закреплена коническая пружина *8* для получения необходимого контактного давления батарей питания *6*, удерживаемых центрирующей прокладкой *7*.

Коническая пружина и телефонные гнезда соединяются с устройством удлиненными гибкими проводами, длина которых должна допускать беспрепятственную замену батарей. Крышка *10* закрепляется на корпусе трубки при помощи приклепанных к ней двух выступающих наружу штифтов и Г-образных вырезов в крышке.

Для удобства пользования приемным устройством, когда встречается необходимость записывать номера или расцветки обнаруженных

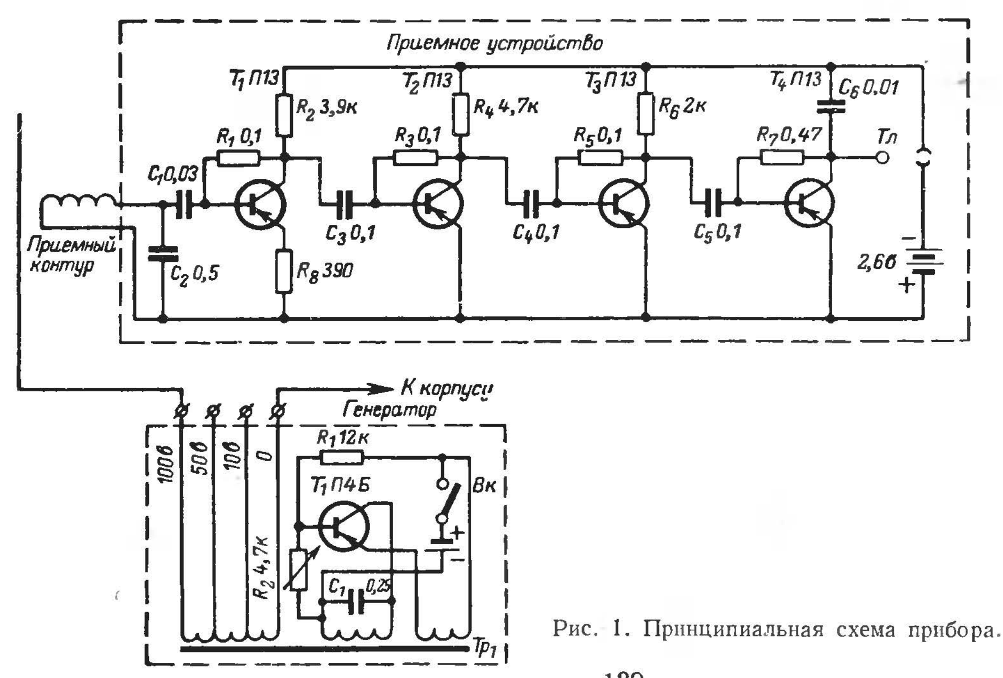


Рис. 1. Принципиальная схема прибора.

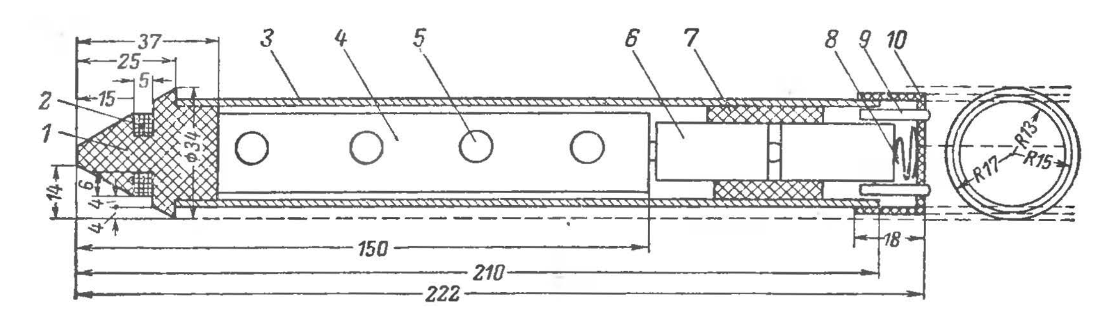


Рис. 2. Конструкция приемного устройства.

в ответвлениях жгутов искомых проводов, в центральной части сердечника может быть закреплена цанга, удерживающая кусочек карандашного графита. Для этой цели сердечник должен иметь высверленное осевое отверстие.

Налаживание и работа с прибором. Генератор настраивают на нужную частоту путем подбора емкости конденсатора C_1. С тем чтобы не делать двойную работу, частоту генератора лучше всего подстроить под резонансную частоту приемника, установив между генератором и приемным устройством слабую связь при помощи проводника — антенны генератора. Резонансную частоту контура приемного устройства можно определить при помощи звукового генератора, нагруженного на низкочастотный дроссель с магнитным зазором. Сердечник приемного устройства должен быть приближен к катушке дросселя или его магнитному зазору.

Если генератор прибора не работает, следует поменять местами концы обмотки обратной связи. В небольших пределах частоту генератора можно изменять при помощи переменного сопротивления R_2; эта регулировка оказывается полезной также при длительной работе с прибором для снижения утомляемости оператора в результате прослушивания одной неизменной частоты.

При работе с прибором нулевой зажим выходной обмотки трансформатора должен быть подключен к корпусу установки, шкафа или другого устройства, в котором расположены жгуты. Конец разыскиваемого проводника, увязанного в жгут, соединяют с одним из зажимов выходной обмотки трансформатора Tp_1.

Выбор зажима определяет условия наилучшего согласования генератора с излучающим электромагнитную энергию проводником. Это всецело зависит от его протяженности, а также от возможного влияния (наводки) на соседние проводники, что может привести к ложным определениям истинного провода. Выбор места присоединения провода к одному из зажимов нужно определять по результатам практического поиска проводов, увязанных в различные жгуты. Трассу провода отыскивают путем приближения катушки приемного устройства к жгуту.

АВТОСИГНАЛИЗАТОР ПРЕВЫШЕНИЯ ШУМА

Я. С. РОЗЕНФЕЛЬД (г. Одесса)

В ряде помещений, например, таких как конструкторские бюро, исследовательские лаборатории, технологические или расчетно-вычислительные группы, а также в читальных залах библиотек весьма важно соблюдение тишины. Между тем это условие нередко нарушается, сказываясь на работоспособности сотрудников, мешая им сосредоточиться и тем самым снижая их производительность.

Разработанный прибор — автоматический сигнализатор превышения разговорного шума — предназначен для автоматического предупреждения о необходимости снижения уровня громкости разговорной речи лицами, ведущими разговор в данном помещении. Предупреждение производится при помощи светового транспаранта со светящейся надписью «Соблюдайте тишину» или «Говорите тише», автоматически освещающегося при повышении допустимого уровня громкости, заранее устанавливаемого при помощи регулировки порога срабатывания прибора. Помимо световой сигнализации, может быть предусмотрена также и акустическая — звонок, зуммер и т. п. Прибор конструктивно

оформлен в одном корпусе с транспарантом и предназначен для установки на стенах соответствующих помещений.

Схема прибора. Принципиальная схема прибора изображена на рис. 1. Напряжение пьезоэлектрического микрофона *М* через диод $Д_1$ поступает на цепь R_6 C_1, служащую задержкой срабатывания прибора на время порядка 2 *сек*, что необходимо для защиты от кратковременных шумовых сигналов, поступающих в микрофон. Двухкаскадный усилитель низкой частоты выполнен на лампах $Л_1$ и $Л_2$ (6Ж1П) с усилением около 3 000 при относительной полосе пропускания от 100 *гц* до 4 *кгц*. Усиленный лампами сигнал через разделительный конденсатор C_4 поступает на управляющую сетку тиратрона $Л_3$, работающего в качестве электронного реле.

При отсутствии сигнала на управляющей сетке тиратрон заперт напряжением смещения, величина которого в широких пределах может регулироваться потенциометром R_{12}. Напряжение смещения устанавливают такой величины, чтобы реле четко срабатывало при уровне сигнала, величину которого в свою очередь устанавливают регулятором усиления R_9.

В анодной цепи тиратрона включено промежуточное реле P_1, нормально разомкнутые контакты которого при поджиге тиратрона включают обмотку второго исполнительного реле P_2, имеющего три пары контактных групп, две из которых (P_2', P'') нормально разомкнуты и одна P_2''' нормально замкнута. Контактная группа P_2'' служит для замыкания исполнительной цепи, включающей сигнальные лампы $Л_4$ и $Л_5$, освещающие транспарант и звонок или зуммер *Зв*. Контакты P_2' служат для включения обмотки третьего реле P_3, предназначенного для исключения акустической обратной связи, которая может возникнуть при работающем звонке и включенном микрофоне. Контакты P_3 этого реле при его срабатывании замыкают на корпус управляющую сетку лампы первого каскада усилителя, благодаря чему при работе звонка исключается возникновение акустической обратной связи. Контакты реле P_2''', разрывая цепь анодного питания тиратрона, прекращают разряд тиратрона и схема возвращается в исходное состояние.

При отсутствии акустической сигнализации необходимость в установке реле P_3 отпадает. Обмотки реле P_1 и P_3 заблокированы конденсаторами большой емкости для увеличения времени, в течение которого якоря этих реле будут находиться в притянутом состоянии.

Прибор питается от двух выпрямителей: анодного напряжением + 90 *в* и смещения, напряжением —25 *в*. Пониженные напряжения анодного питания и питание накала ламп до 6 *в* предусмотрены для повышения надежности работы прибора, учитывая его особенности эксплуатационной нагрузки (непрерывная многодневная работа). Потребляемая прибором мощность составляет примерно 12 *ва*.

Вместо предложенного автором включения конденсатора C_{11} параллельно обмотке реле может быть рекомендован другой способ, при котором следует предусмотреть цепь с зарядной емкостью, включенной последовательно с зарядным сопротивлением. В этом случае анод

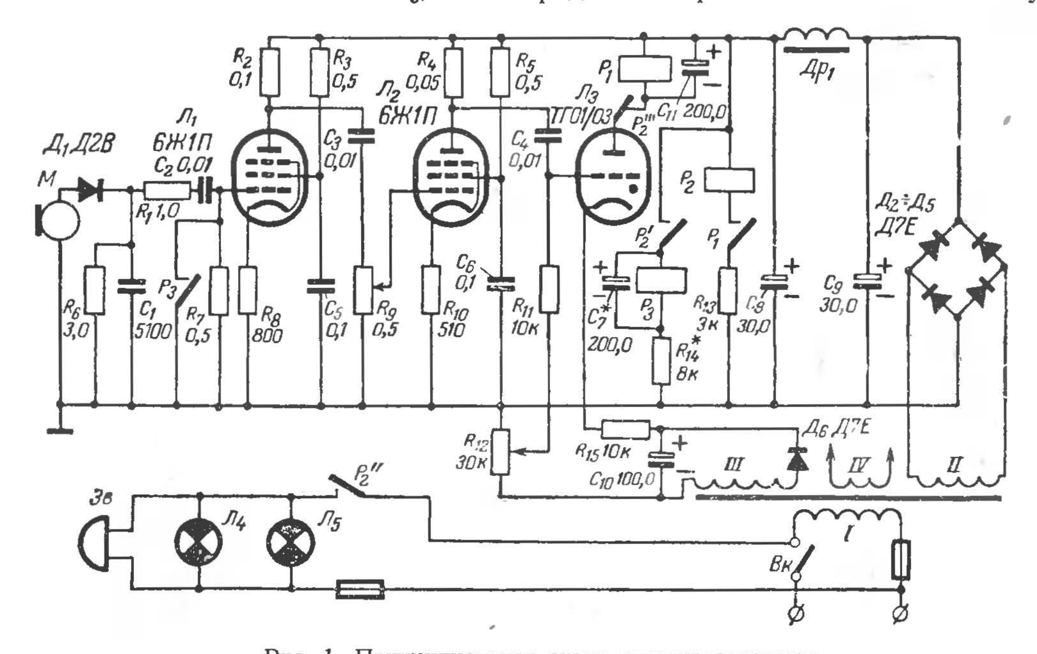


Рис. 1. Принципиальная схема автосигнализатора.

тиратрона подключают к указанному конденсатору через обмотку реле, которая уже не нуждается в блокировочном конденсаторе, так как выдержка времени в такой схеме всецело определяется параметрами зарядной цепи RC.

Конструкция и детали. Весь прибор размещен в металлическом корпусе размерами 360 × 160 × × 40 *мм*. В зависимости от типа примененных деталей эти размеры могут быть несколько изменены. Прибор с указанными габаритами предназначен для установки (подвески) на стенках или колоннах помещений. На передней панели кожуха предусмотрено окно, покрытое матовым стеклом, под которым имеется вырезанный из непрозрачного материала трафарет с надписью «Соблюдайте тишину», освещаемый изнутри сигнальными лампами. По бокам окна расположены закрытые защитной декоративной сеткой отверстия, за которыми укреплены микрофон и звонок. Снизу под окном укреплена сигнальная лампа включения прибора. Сверху и снизу на боковых стенках кожуха имеются вентиляционные отверстия и отверстия для вывода осей потенциометров R_9 и R_{12}, а также выключателя *Вк*.

В приборе использован пьезоэлектрический микрофон от слухового аппарата «Звук». Трансформатор питания собран на серденичке Ш-15 (толщина пакета 20 *мм*). Сетевая обмотка рассчитана на напряжение 220 *в*, она содержит 4 400 витков провода ПЭЛ 0,15 *мм*; обмотка *II*—2 200 витков и обмотка *III*—500 витков этого же провода. Обмотка *IV* (накала ламп) содержит 110 витков провода ПЭЛ 0,8 *мм*. Реле P_1 — типа РКН или аналогичное ему, с сопротивлением обмотки 3—5 *ком*, с одной контактной группой. Реле P_2 и P_3 могут быть применены любые с нужными номиналами рабочих напряжений контактных групп и обмоток, соответствующих схемным цепям. Остальные детали могут быть применены любые.

Налаживание прибора. Для проверки работы усилителя между управляющей сеткой тиратрона и корпусом прибора нужно включить высокоомный телефон, предварительно отсоединив сопротивление R_{11} от движка потенциометра R_{12}. При этом в телефоне должен прослушиваться разговор, происходящий на расстоянии 4—5 *м* от микрофона. Амплитуда напряжения при этом должна быть 2—3 *в*. После этого необходимо подобрать напряжение смещения тиратрона. В крайнем верхнем (по схеме) положении движка потенциометра R_{12} смещение равно нулю и тиратрон окажется зажженным. Передвигая движок потенциометра R_{12} в противоположном направлении, находят такое положение, при котором тиратрон погаснет и якорь реле P_1 отпустит. В найденном положении движок потенциометра следует зафиксировать. После такой регулировки тиратрон будет поджигаться только при воздействии на его сетку сигнала с выхода усилителя. В зависимости от тока срабатывания примененных реле необходимо подобрать величину ограничительных сопротивлений R_{13} и R_{14}. Может оказаться необходимым подбор емкости конденсатора C_7 из условия времени выдержки этого реле в пределах не менее 1—2 *сек*, чтобы цепь управляющей сетки лампы $Л_1$ размыкалась после полного прекращения работы звонка или зуммера для исключения паразитной акустической сбратной связи.

Окончательную величину усиления устанавливают после всех описанных регулировок, на месте монтажа прибора в отведенном помещении.

В отдельных случаях может быть исключена задерживающая входная цепь. В этом случае микрофон может быть подключен к сетке лампы $Л_1$ через конденсатор C_2.

В случае применения низковольтных подсвечивающих ламп и звонка их можно питать от понижающей обмотки трансформатора при соответствующем увеличении его мощности.

ТРАНЗИСТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ

МИНИАТЮРНЫЙ ПРИЕМНИК «ЧАЙКА»

В. П. КОКАЧЕВ (г. Ленинград)

Краткая характеристика. Приемник предназначен для индивидуального прослушивания на внешний миниатюрный головной телефон радиопрограмм местных станций Центрального вещания, работающих в средневолновом диапазоне 200—550 *м*. Настройка на станции плавная. Прием ведется на внутреннюю магнитную антенну, установленную в футляре приемника. Для увеличения дальности приема к приемнику можно подключать внешнюю антенну.



Питается приемник от миниатюрной аккумуляторной батареи, запаса энергии которой хватает на 10—12 *ч* непрерывной работы приемника.

Приемник оформлен в футляре из цветного органического стекла размерами 40 × 58 × × 20 *мм*. Его вес 50 *г*.

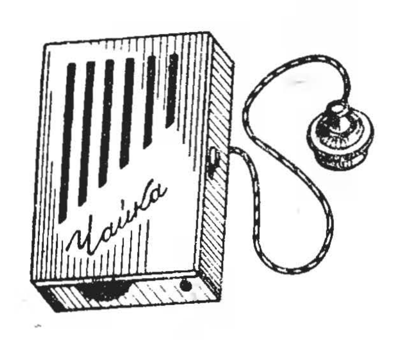
Принципиальная схема. Приемник собран по схеме прямого усиления с рефлексным каскадом (рис. 1). Входная часть приемника состоит из магнитной антенны *МА* с настраивающимся контуром L_1C_1. Гнездо *А* и разделительный конденсатор C_5 служат для подключения внешней антенны. Через катушку связи L_2 принятый высокочастотный сигнал поступает в рефлексный каскад с транзистором T_1, усиливается им, и через высокочастотный трансформатор L_3L_4 передается в детекторный каскад с диодом $Д_1$.

После детектирования низкочастотный сигнал через цепь $C_2R_2L_2$ подается на тот же транзистор и усиливается им. Нагрузкой усиленного транзистором T_1 низкочастотного сигнала служит сопротивление R_3. С этой нагрузки сигнал подается в выходной каскад на транзисторе T_2, усиливается им и поступает в головной телефон *Тл*.

Подбором сопротивлений R_1 и R_4 устанавливают нормальный режим работы транзисторов T_1 и T_2. Сопротивление R_2 служит для нейтрализации обратной проводимости транзистора T_1, предохраняя усилительный каскад от самовозбуждения по высокой частоте. Конденсаторы C_2 и C_4 являются элементами связи детектора и выходного каскада с первым низкочастотным усилительным каскадом. Конденсатор C_3 — блокировочный. Батарея питания *Б* подключается выключателем *Вк*.

Детали и конструкция. Магнитная антенна приемника выполнена на плоском ферритовом стержне размерми 40 × 6 × 3 *мм* из материала Ф-600. Катушку L_1 (180 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12) наматывают непосредственно на этом стержне, а катушку L_2 (7—8 витков ПЭЛ 0,15 — 0,25) — на подвижной бумажной гильзе. Катушки L_3 (60—70 витков ПЭЛ 0,08—0,1) и L_4 (200—250 витков ПЭЛ 0,08—0,1) наматывают на ферритовом кольце с наружным диаметром 10, внутренним 6 и высотой 3—5 *мм* из материала Ф-600 или Ф-1000. Намотку всех катушек выполняют внавал.

Конденсатор переменной емкости C_1 в этом приемнике самодельный. Его легко изготовить из подстроечного конденсатора типа КПК. Миниатюрный электромагнитный головной телефон *Тл* можно взять от слухового аппарата «Кристалл». Можно, конечно, применить и любой другой миниатюрный телефон с сопротивлением катушки постоянному току 50—150 *ом*. Батарея *Б* составлена из двух аккумуляторов типа Д-0,06. Самодельный выключатель *Вк* состоит из подвижного и неподвижного контактов, изготовленных из листовой бронзы или латуни толщиной 0,3—0,35 *мм*. В приемнике желательно использовать миниатюрные сопротивле-



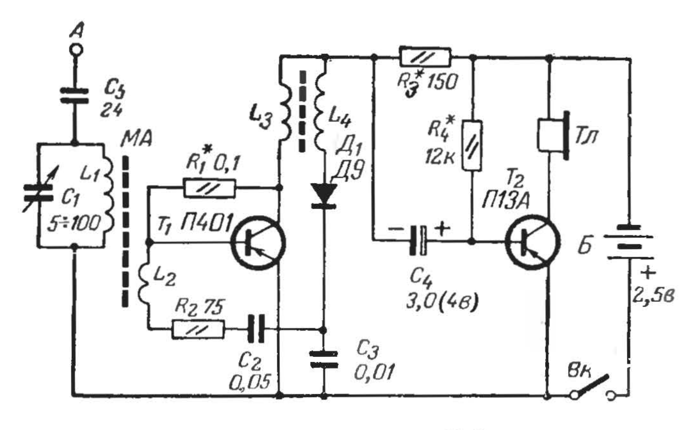


Рис. 1. Схема приемника «Чайка».

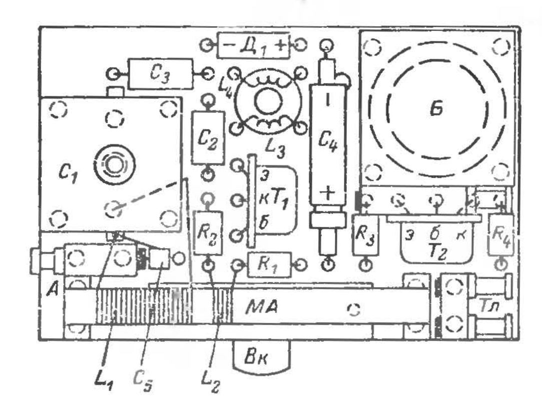


Рис. 2. Размещение деталей на монтажной плате приемника «Чайка».

ния типа УЛМ и конденсаторы типов КТМ, ЭМ и БМ.

Все детали приемника, кроме головного телефона, размещены на монтажной плате размерами 52 × 34 *мм*, вырезанной из листа гетинакса или текстолита толщиной 1—1,5 *мм* (рис. 2).

Смонтированную плату помещают в футляр из цветного органического стекла или полистирола.

В общую конструкцию приемника входит специальный маломощный выпрямитель для зарядки аккумуляторной батареи. Принципиальная схема этого выпрямителя приведена на рис. 3. Батарею необходимо зарядить снова после того, как она разрядится до напряжения 2 *в*. Зарядка производится в течение 14—15 *ч* током не более 5 *ма*. При правильном обращении батарея может работать 1,5—2 года.

Налаживание. Если приемник смонтирован правильно и детали его исправны, то налаживание приемника сводится обычно к установке границ диапазона и к подгонке режима транзисторов. Однако и в этом случае возможны некоторые неполадки в работе приемника. Например, из-за паразитной связи между катушками высокочастотного трансформатора и магнитной антенны может возникнуть самовозбуждение. Чтобы устранить это, надо попробовать повернуть на некоторый угол вокруг своей оси ферритовое кольцо с катушками L_3L_4 или попытаться увеличить сопротивление R_2 до 470—510 *ом*. Самовозбуждение может возникнуть и при неправильном выборе режима транзистора T_1. В этом случае следует изменить в некоторых пределах величину сопротивления R_1.

Устранив неполадки, приступают к подгонке режима транзисторов. Для этого приемник настраивают на какую-либо радиостанцию и, подбирая сопротивления R_1 и R_4, добиваются громкого неискаженного приема. При этом желательно проверить потребляемый от батареи ток, включив для этого контрольный миллиамперметр в разрыв выключателя *Вк*. Потребляемый ток не должен превышать 4—5 *ма*. Если же он значительно больше, то необходимо подобрать другие транзисторы (с бо́льшим коэффициентом усиления).

После этого определяют и подгоняют границы диапазона приемника. Делают это либо с помощью сигнал-генератора, либо, пользуясь для контроля готовым приемником с отградуированной шкалой. Если диапазон смещен в более низкочастотную область, то надо уменьшить число витков катушки L_1 и, наоборот, увеличить число витков этой катушки, если диапазон смещен в более высокочастотную область. Установив диапазон приемника в нужные границы, проверяют равномерность усиления по диапазону. Для этого, вращая ручку настройки, прослушивают работу различных станций в начале и в конце диапазона. Равномерность усиления на концах диапазона осуществляется подбором числа витков катушки L_3.

В заключение приемник настраивают на наиболее мощную радиостанцию и, поворачивая ферритовое кольцо с катушками L_3L_4, добиваются наибольшего усиления при наименьших искажениях. Хорошо налаженный приемник обеспечивает уверенный прием на магнитную антенну местных средневолновых радиостанций в радиусе 15—25 *км*.

Этот же приемник можно легко выполнить и в другом варианте, рассчитав его на прием станций, работающих не в средневолновом, а в длинноволновом диапазоне. Для этого нужно лишь изменить моточные данные катушек магнитной антенны. Катушка L_1 для длинноволнового диапазона должна содержат 320—350 витков провода ПЭЛ 0,1, а катушка L_2 примерно 15—20 витков ПЭЛ или ПЭЛШО 0,15—0,2.

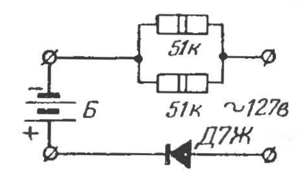


Рис. 3. Схема зарядного устройства для приемника «Чайка».

КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК НА ТРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

С. К. СОТНИКОВ (г. Москва)



Краткая характеристика. Приемник рассчитан на прием радиовещательных станций в диапазоне 450—1 800 *м*. Он выполнен по рефлексной схеме прямого усиления на трех транзисторах и конструктивно оформлен в виде книжки размерами 120 × 90 × 27 *мм*. Прием можно вести либо на внутреннюю (ферритовую), либо на внешнюю (отрезок провода длиной 1,5—2 *м*) антенну.

Питается приемник от гальванической батареи напряжением 4,5 *в*, потребляя от нее ток около 6,5 *ма*.

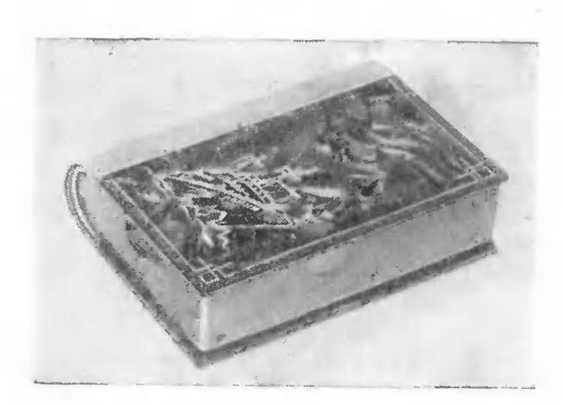
Схема. Приемник содержит каскад усиления высокой частоты, детектор и три каскада усиления низкой частоты (рис. 1). Первый, рефлексный каскад выполнен на транзисторе T_1 типа П401 (можно применять также П402 или П403), который используется как для усиления высокой частоты, так и для предварительного усиления низкой частоты. Нагрузкой этого каскада служат трансформатор *Тр* (для высокой частоты) и сопротивление R_3 (для низкой частоты). Для устранения связи с другими усилительными каскадами через источник питания в схему введен развязывающий фильтр R_4C_5.

Усиленные колебания высокой частоты подаются с обмотки *II* трансформатора *Тр* в детекторный каскад, собранный на диоде *Д* типа серии *Д1* или *Д2*. Нагрузкой детекторного каскада служит входное сопротивление транзистора T_1. При такой схеме в рефлексном каскаде осуществляется автоматическая регулировка усиления, так как при увеличении амплитуды принимаемого сигнала положительное напряжение на выходе детектора, приложенное к базе транзистора T_1, увеличивается, что приводит к уменьшению усиления. Режим транзистора T_1 стабилизирован отрицательной обратной связью по постоянному току из цепи коллектора в цепь базы через сопротивление R_2.

Усиленные тем же транзистором низкочастотные колебания с нагрузочного сопротивления R_3 подаются на второй каскад усиления низкой частоты, собранный на транзисторе T_2 (типа П13, П14 или П15), усиливаются им и далее оконечным каскадом на транзисторе T_3 (тоже типа П13, П14 или П15). Режим транзистора T_2 стабилизирован отрицательной связью по постоянному току из цепи коллектора в цепь базы через сопротивление R_5.

Детали и конструкции. Для приемника надо подобрать такие транзисторы, у которых коэффициент усиления по току β порядка 40—70. При использовании транзисторов с другим значением β придется устанавливать их режим, изменяя величину сопротивлений R_2, R_5 и R_7 (режим транзисторов должен быть таким, чтобы падение напряжения на сопротивлениях R_3, R_6 и громкоговорителе *Гр*, измеренное приборами ТТ-1 или Ц-20, было соответственно 2 *в*, 2,2 *в* и 0,3 *в*). В качестве громкоговорителя *Гр* используется микротелефонный капсюль типа ДЭМ-4 (сопротивлением обмотки 60 *ом*). Батарея *Б* напряжением 4—4,5 *в* составлена из трех соединенных последовательно гальванических элементов типа ФБС-0,25 или 1,3-ФМЦ-0,25.

Катушки L_1 (280 витков) и L_2 (40 витков) намотаны виток к витку проводом ПЭШО 0,15 на ферритовом стержне (Ф-600) диаметром 8, длиной 105 *мм*. Сначала на расстоянии 10 *мм*



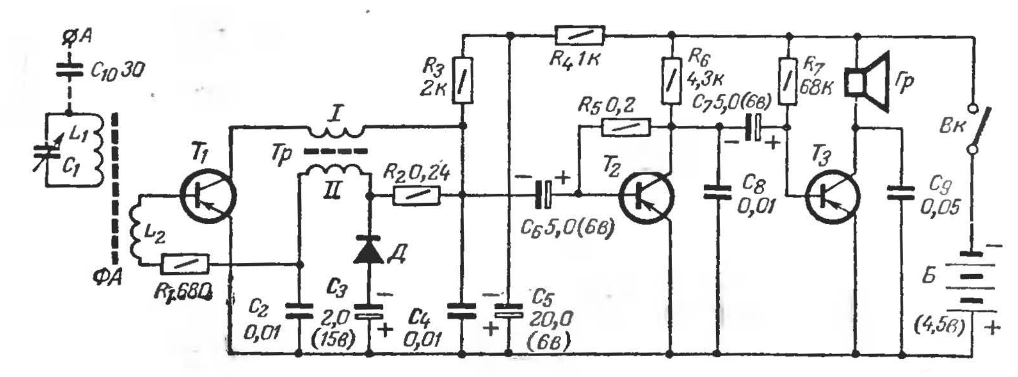


Рис. 1. Схема карманного приемника.

от края стержня наматывается катушка L_1 а затем на расстоянии 3 *мм* от нее катушка L_2. Конденсатором настройки C_1 служит подстроечный керамический конденсатор типа КПК-2. Трансформатор *Тр* наматывается проводом ПЭВ 0,08 на ферритовом кольце от контурных катушек приемника «Маяк» (пригодны также кольца из феррита Ф-600 или Ф-1000 с внешним диаметром 8 *мм*). Для удобства намотки ферритовое кольцо можно разломить на половинки, предварительно надпилив его надфилем. На одной половинке кольца наматывается обмотка *I* из 100 витков, а на другой обмотка *II* из 300 витков. После намотки обе половинки кольца склеивают клеем БФ-2 или БФ-4.

Футляр приемника, выполненный в виде книжки, склеен из кусков органического стекла, образующих обложку, корешок и три боковые стенки. Корешок изготовлен из куска непрозрачного органического стекла толщиной 2 *мм*, разогретого и согнутого на оправке радиусом 12 *мм*, боковые стенки из органического стекла молочного цвета толщиной 2 *мм*, а обложка из двух кусков прозрачного органического стекла толщиной 1,5 *мм*, оклеенного снаружи тонким цветным декоративным целлулоидом. Склеивать между собой куски органического стекла надо клеем, приготовленным из стружек органического стекла, растворенных в дихлорэтане или бензоле, а органическое стекло с целлулоидом склеивают раствором из бензола или дихлорэтана с ацетоном (пригоден также растворитель для нитрокрасок). В обложке до приклейки к ней целлулоида нужно сделать отверстия по внешнему диаметру капсюля ДЭМ-4. В целлулоидной облицовке передней половины обложки просверливают два отверстия диаметром 2,5 *мм* против отверстий над мембраной капсюля ДЭМ-4. Эскиз футляра и расположение деталей в нем показаны на рис. 2.

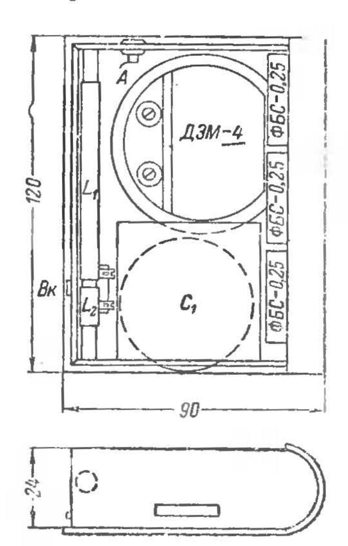


Рис. 2. Эскиз футляра карманного приемника и схема расположения в нем основных деталей.

Батарея из трех гальванических элементов размещается в корешке книжки. Для контакта с отрицательным полюсом первого элемента используется пружинка от экрана пальчиковой семиштырьковой панельки, а для контакта с положительным полюсом третьего элемента — диск диаметром 20 *мм*, вырезанный из жести. Для конденсатора настройки C_1 надо изготовить кольцо из органического стекла (рис. 3), которое надевается на ротор конденсатора и приклеивается к нему клеем БФ-2 или БФ-4. Этим же клеем конденсатор приклеивается к обложке после установки внутри футляра. Против места его

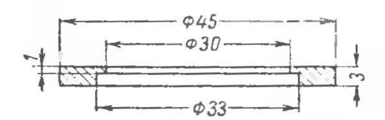


Рис. 3. Кольцо для конденсатора настройки карманного приемника.

установки в боковой стенке футляра нужно пропилить щель для кольца, поворотом которого будет осуществляться настройка приемника. Выключатель *Вк* (см. рис. 2) изготовлен из двух кусочков органического стекала или гетинакса, к одному из которых приклепываются два контакта от галетного переключателя диапазонов а к другому (с выступом) — замыкающая пластинка из жести. Для выступа выключателя в боковой стенке футляра также надо пропилить щель. Как и конденсатор настройки, выключатель приклеивается к боковой стенке внутри футляра.

Транзисторы, трансформатор *Тр*, сопротивления и конденсаторы размещаются на монтажной плате — пластинке из органического стекла (рис. 4). Для транзисторов в плате сверлят отверстия диаметром 8,2 *мм*, а для выводов конденсаторов в ней нагретой паяльником проволокой прокалывают небольшие отверстия. Ферритовая антенна укрепляется при помощи двух брусочков из органического стекла с отверстиями для ее стержня. Трансформатор *Тр* следует разместить как можно дальше от стержня ферритовой

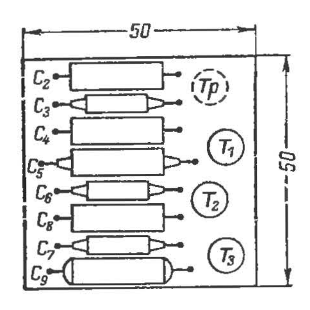


Рис. 4. Расположение основных деталей карманного приемника на монтажной плате.

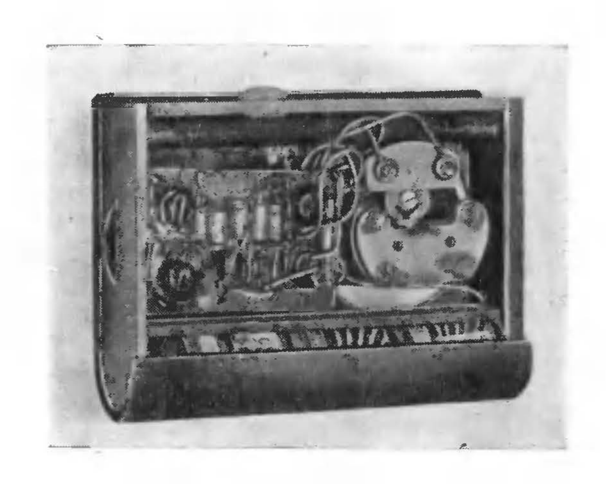


Рис. 5. Вид на монтаж карманного приемника.

антенны и до наладки приемника не укреплять его. Задняя стенка футляра скрепляется с корпусом двумя винтами. Расположение деталей и монтаж приемника показаны на рис. 5.

Налаживание. Правильно собранный приемник с исправными деталями не требует особой наладки. Если приемник возбуждается, то надо переключить выводы у одной из обмоток трансформатора *Тр* и, поворачивая этот трансформатор, найти такое его положение относительно ферритовой антенны, при котором возбуждение прекращается. После этого трансформатор можно закрепить на монтажной плате каплей расплавленного воска или парафина.

Если при большой громкости капсюль ДЭМ-4 дребезжит, то нужно попробовать поменять местами его выводы. Если же это не поможет, то придется открыть заднюю крышку капсюля и, регулируя центрирующий винт, добиться чистого звучания.

ПРИЕМНИК В ОПРАВЕ ОЧКОВ

Б. С. СТУПЕНЬКОВ (г. Кострома)

Краткая характеристика. Приемник представляет собой миниатюрную радиоточку, оформленную в оправе очков. Он рассчитан на прием одной местной радиовещательной станции, работающей в диапазоне длинных волн (1 147 *м*). Прием станции ведется на миниатюрный головной телефон. Питается этот приемник от миниатюрного дискового аккумулятора, запаса энергии которого хватает на 12—15 *ч* непрерывной работы приемника. Вес приемника, включая и вес очков, около 50 *г*.

Принципиальная схема. Приемник, собранный по схеме прямого усиления, содержит магнитную антенну *МА*, каскад усиления высокой частоты, детектор и двухкаскадный усилитель низкой частоты (рис. 1). Настройка на нужную станцию производится подбором конденсатора C_1 при налаживании приемника. Высокочастотный усилительный каскад выполнен на транзисторе T_1, детекторный каскад на полупроводниковом диоде $Д_1$ и усилитель низкой частоты на транзисторах T_2 и T_3.



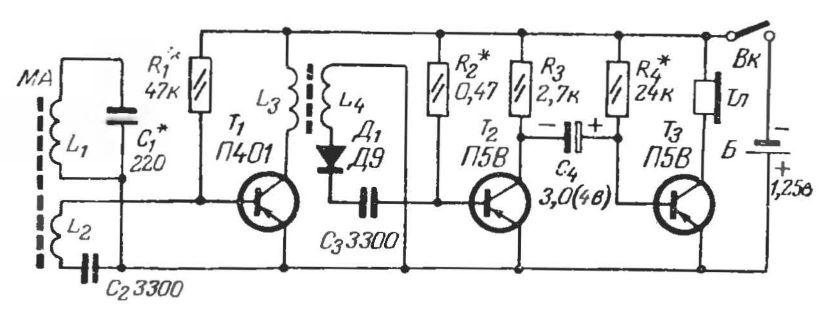


Рис. 1. Схема приемника в оправе очков.

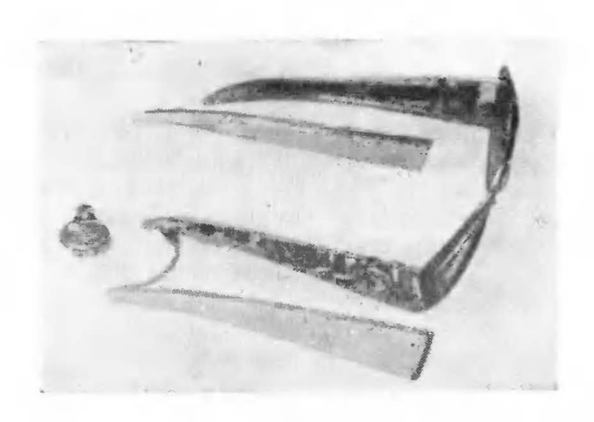
Детали и конструкция. В приемнике используются миниатюрные сопротивления и конденсаторы. Магнитная антенна выполняется на ферритовом стержне диаметром 8 и длиной 90 *мм* из материала Ф-600. Катушку L_1 (200 витков провода ПЭЛ 0,1) наматывают непосредственно на стержень, а катушку связи L_2 (12—15 витков ПЭЛШО 0,15—0,2) — на бумажную гильзу. Катушки L_3 (80 витков) и L_4 (240 витков) наматывают проводом ПЭЛ 0,08 внавал на ферритовом кольце с внешним диаметром 8—10 *мм* из материала Ф-600.

Для этого приемника желательно подобрать транзисторы с большим (порядка 100) коэффициентом усиления по току. Вместо транзистора П401 можно использовать транзисторы П402 и П403, а вместо П5В — транзисторы П13, П14, П15 и П16. Головной телефон можно взять от слухового аппарата «Кристалл».

Все детали приемника монтируются в оправе очков (рис. 2). В одной из дужек оправы располагается магнитная антенна с катушками L_1 и L_2, а также конденсаторы C_1 и C_2, а в другой дужке все остальные детали приемника. Монтаж деталей выполняют обычным способом между двумя токонесущими шинками, прикрепленными к опорным стойкам из органического стекла. Головной телефон соединяется с приемником тонким гибким шнуром с миниатюрной вилкой.

Налаживание. Сначала надо временно заменить конденсатор постоянной емкости C_1 конденсатором переменной емкости и, включив питание, настроиться на нужную станцию. Затем путем подбора сопротивлений R_1, R_2 и R_4 следует добиться наибольшей неискаженной громкости. После этого, определив установленную при настройке на станцию емкость конденсатора, заменяют последний конденсатором постоянной емкости такого же значения.

Подобрать конденсатор C_1 можно и другим путем, подключая в схему конденсаторы разной емкости. Так как точно подобрать нужную емкость трудно, то параллельно установленному в схему конденсатору постоянной емкости подключают подстроечный конденсатор емкостью 5—20 *пф*.



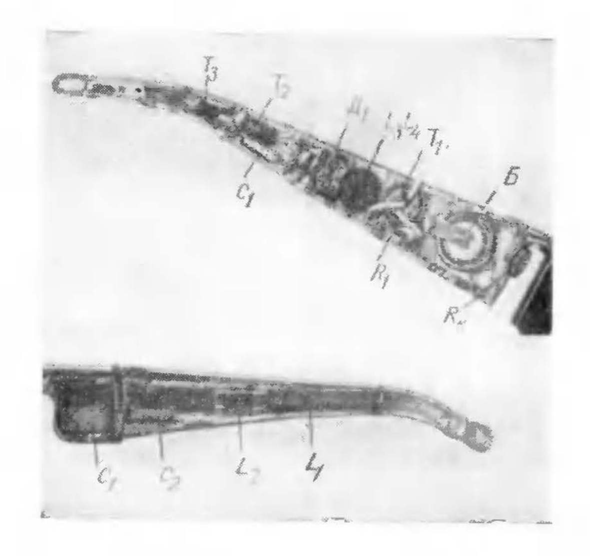


Рис. 2. Размещение деталей приемника в оправе очков.

КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК «СТАРТ»

М. М. РУМЯНЦЕВ (г. Москва)



Краткая характеристика. Приемник, представляющий собой супергетеродин, собранный на пяти транзисторах и полупроводниковом диоде, рассчитан на громкоговорящий прием местных и дальних радиовещательных станций, работающих в длинноволновом (750—2 000 *м*) и средневолновом (180—550 *м*) диапазонах. Чувствительность приемника при работе на магнитную антенну около 1,5 *мв/м*. Избирательность по соседнему каналу (при расстройке на ± 10 *кгц*) не хуже 15 *дб*. Полоса пропускания всего тракта приемника 350—3 000 *гц*. Номинальная выходная мощность около 30 *мвт*. Промежуточная частота 465 *кгц*.

Источником питания может быть либо гальваническая батарея «Крона», либо аккумуляторная батарея 7Д-0,1. Потребляемый приемником ток составляет около 10 *ма*. Запаса электроэнергии указанных источников хватает на 8—10 *ч* непрерывной работы приемника. Размеры приемника 130 × 80 × 35 *мм*, а его вес 250 *г*.

Принципиальная схема. Приемник содержит однотранзисторный преобразователь частоты, двухкаскадный усилитель промежуточной частоты, диодный детектор и двухкаскадный усилитель низкой частоты (рис. 1).

Входную часть приемника образует магнитная антенна *МА* с катушками L_1L_2 для диапазона длинных и L_3L_4 для диапазона средних волн. Катушки переключаются секциями $П_{1а}$ и $П_{1б}$ переключателя диапазонов. Плавная настройка на станции производится конденсатором C_3. Подстроечные конденсаторы C_1 и C_2 необходимы при налаживании приемника.

Магнитная антенна через разделительный конденсатор C_4 связана с преобразователем частоты, собранным на транзисторе T_1. Гетеродинная часть преобразователя выполнена по схеме с индуктивной обратной связью. В диапазоне длинных волн в гетеродине работают катушки L_5 и L_6, а в дипазоне средних волн — катушки L_7 и L_8. Переключение этих катушек осуществляется секциями $П_{1в}$, $П_{1г}$ и $П_{1д}$ переключателя диапазонов. Плавная настройка гетеродина производится конденсатором переменной емкости C_9, спаренным с конденсатором C_3. Конденсатор C_5 в этой части схемы — разделительный, конденсаторы C_6 и C_{10} — сопрягающие, а конденсаторы C_7 и C_{11} — подстроечные.

Принятый магнитной антенной высокочастотный сигнал подается на базу транзистора T_1, а напряжение гетеродина вводится в цепь его эмиттера. Режим работы транзистора T_1 устанавливается подбором сопротивлений R_1—R_3.

Контур промежуточной частоты преобразователя L_9 C_8 через катушку L_{10} связан с первым каскадом усилителя промежуточной частоты, в котором работает транзистор T_2.



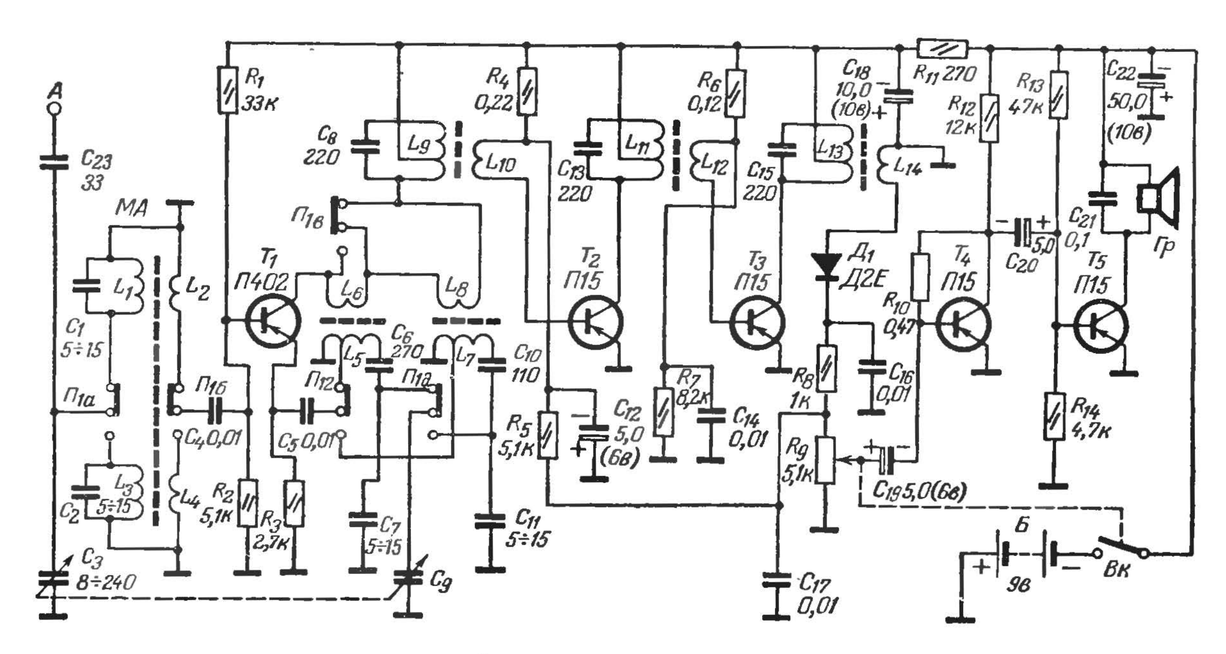


Рис. 1. Схема приемника «Старт».

Режим работы этого транзистора устанавливается подбором сопротивления R_4.

Второй каскад усилителя промежуточной частоты на транзисторе T_3 аналогичен первому. Его контур $L_{13}C_{15}$ связан через катушку L_{14} с детекторным каскадом, выполненным на диоде $Д_1$. Нагрузкой этого каскада служат сопротивления R_8 и R_9, причем последнее из них является регулятором громкости.

Далее следуют два каскада усиления низкой частоты на транзисторах T_4 и T_5, режим работы которых устанавливается подбором сопротивлений R_{10}, R_{13} и R_{14}. Цепь питания высокочастотной и низкочастотной частей приемника разделена развязывающим фильтром $R_{11}C_{18}$. Батарея *Б* подключается выключателем *Вк*, объединенным с регулятором громкости R_9.

Детали и конструкция. В приемнике применены стандартные малогабаритные сопротивления и конденсаторы. Сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости можно использовать от приемников «Гауя», «Нева», «Чайка», «Ласточка» и др., а переменное сопротивление, объединенное с выключателем питания, от слухового аппарата «Кристалл». Ферритовый стержень для магнитной антенны взят диаметром 8 и длиной 120 *мм* из материала Ф-600 (торец закрашен красной краской).

Моточные данные катушек приведены в таблице. Катушки L_2 и L_4 наматывают на бумажных гильзах (они должны с трением перемещаться по ферритовому стержню), а катушки L_5—L_{14} на трехсекционных полистироловых каркасах (их помещают в сердечники СБ-1а).

Громкоговоритель *Гр* можно изготовить из микротелефонного капсюля ДЭМШ-1 или ДЭМШ-1а. Диффузор для него, диаметром 50—60 *мм*, изготавливают из бумаги, а диффузородержатель — из тонкого листового металла.

Детали приемника монтируют на плате, из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Для крепления и соединения деталей на ней укрепляют либо небольшие проволочные стоечки, либо пустотелые заклепки (пистоны). Катушки приклеивают к плате клеем БФ-2. Размещать катушки на плате надо так, чтобы расстояние между ними было не меньше 30 *мм*. Если этого сделать нельзя, то катушки придется поместить в экраны размерами 16 × 16 × 16 *мм*, которые можно изготовить из мягкой листовой меди или латуни толщиной 0,25—0,35 *мм*. Расположение

Моточные данные катушек приемника «Старт»

Катушка	Число витков	Марка и диаметр провода	Тип намотки
L_1	270	ПЭЛ 0,1—0,12	Внавал
L_2	18	ПЭЛШО 0,15—0,2	То же
L_3	75	ЛЭШО 7×0,07	Рядовая
L_4	8	ПЭЛШО 0,15—0,2	То же
L_5	6+230	ПЭЛ 0,08—0,1	Внавал
L_6	26	ПЭЛ 0,1—0,12	То же
L_7	4+100	ПЭЛ 0,12—0 15	» »
L_8	16	ПЭЛ 0,12—0,15	» »
L_9	95+65	ПЭЛ 0,08—0,1	» »
L_{10}	12	ПЭЛ 0,12—0,15	» »
L_{11}	95+65	ПЭЛ 0,08—0,1	» »
L_{12}	12	ПЭЛ 0,12—0,15	» »
L_{13}	95+65	ПЭЛ 0,08—0,1	» »
L_{14}	35	ПЭЛ 0,1—0 12	» »

основных деталей на монтажной плате приемника показано на рис. 2.

Футляр приемника в виде двух разъемных крышек изготавливают из цветного органического стекла толщиной 3—4 *мм*. На одной крышке футляра укрепляют громкоговоритель, который соединяется со схемой с помощью пружинящих контактов. Эта же крышка, являющаяся лицевой стороной приемника, имеет отверстия для шкалы и ручки переключателя диапазонов.

Налаживание. Тщательно проверив монтаж приемника и убедившись, что все сделано правильно, в разрыв батареи со стороны ее отрицательного полюса включают миллиамперметр на 30—50 *ма*. Потребляемый приемником ток не должен превышать 15 *ма*. Если же ток будет больше, то, значит, в собранном приемнике имеется неисправность. В этом случае надо произвести покаскадную проверку приемника, начиная с его выходного каскада. Если при разрыве цепи питания какого-либо каскада потребляемый приемником ток резко уменьшится, то, значит, неисправность надо искать в этом каскаде.

Устранив неполадки, можно перейти на прием радиовещательных станций. Сердечники катушек и роторы подстроечных конденсаторов ставят в среднее положение и, вращая ротор блока конденсаторов переменной емкости, настраиваются на какую-либо станцию. При отсутствии приема надо поменять местами выводы катушки L_6 или L_8 и несколько уменьшить величину сопротивления R_1. Если вместо приема программы станции будет прослушиваться свистящий звук, меняющийся при изменении настройки приемника, то надо попробовать подстроить соответствующие контуры гетеродина и усилителя промежуточной частоты. Добившись приема станции, производят подстройку соответствующего контура магнитной антенны.

Затем отключают цепь автоматической регулировки усиления. Для этого нижний (по схеме) вывод сопротивления R_5 отключают от схемы и присоединяют его к шине положительного полюса батареи. Сделав это, приступают к подгонке режима работы транзисторов путем подбора сопротивлений R_1, R_4, R_6, R_{10} и R_{13}. Добившись наиболее громкого и чистого приема станции, надо настроиться на другую радиовещательную станцию в конце низкочастотного диапазона (если в этом участке диапазона работают только дальние станции, то к антенному контуру через разделительный конденсатор в 20—30 *пф* следует подключить наружную антенну) и более тщательно подстроить контуры усилителя промежуточной частоты.

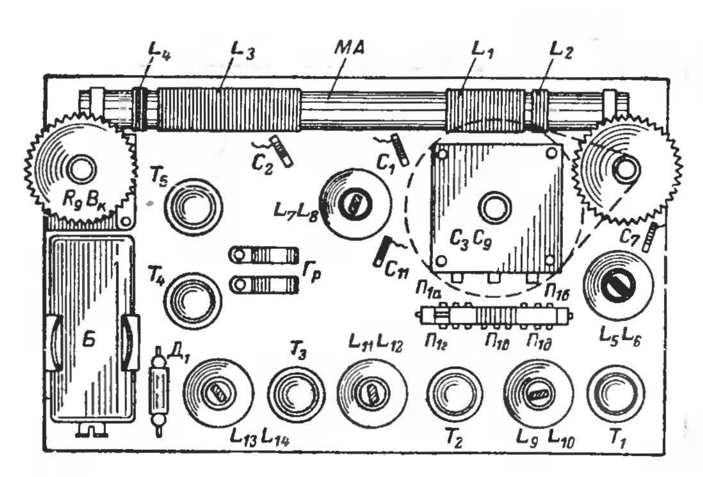


Рис. 2. Размещение деталей на монтажной плате приемника «Старт».

После регулировки и настройки усилителя промежуточной частоты проверяют границы диапазонов путем приема разных станций и контроля их работы по шкале какого-нибудь готового приемника. В случае необходимости диапазоны устанавливают в нужных границах подбором числа витков катушек гетеродина. Далее переходят к сопряжению входных и гетеродинных контуров, подстраивая их сердечниками катушек в низкочастотной части и подстроечными конденсаторами в высокочастотной части диапазонов. Такую подстройку повторяют несколько раз, добиваясь наибольшей точности настройки. Добившись хорошего сопряжения, надо закрепить сердечники катушек и восстановить цепь автоматической регулировки усиления. Шкалу для приемника можно сделать из плотной чертежной бумаги.

КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК НА ТРАНЗИСТОРАХ

***Н. В. ПРИЛЮК** (г. Ленинград)*

Общая характеристика и принципиальная схема. Радиоприемник построен по супергетеродинной схеме на семи транзисторах и одном диоде. Он позволяет вести прием передач радиовещательных станций в диапазоне длинных (160—300 *кгц*) и средних (520—1 550 *кгц*) волн. Промежуточная частота 465 *кгц*. Чувствительность приемника в диапазоне средних волн 700 *мкв/м*, в диапазоне длинных волн 2 *мв/м*. Номинальная выходная мощность усилителя низкой частоты



250 *мвт* Источником питания приемника служит батарея, состоящая из семи аккумуляторов типа Д-0,2. В режиме покоя приемник потребляет ток не больше 12 *ма*; при максимальном сигнале ток увеличивается до 70 *ма*. Полностью заряженной батареи аккумуляторов хватает на 10—15 *ч* непрерывной работы.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. На длинноволновом диапазоне входная цепь состоит из магнитной антенны *МА* с катушкой L_1 и последовательно соединенной с нею катушки L_2 и конденсаторов C_1, C_2, C_3. На средневолновом диапазоне катушка L_2 замыкается накоротко, а конденсатор C_3 отключается.

Первый транзистор (T_1) работает в схеме преобразователя частоты без отдельного гетеродина. Напряжение сигнала высокой частоты с входных цепей подается на его базу, а напряжение гетеродина — через цепочку $R_2 C_{10}$ на эмиттер. Гетеродин работает по схеме с индуктивной автотрансформаторной связью. Режим преобразовательного каскада по постоянному току определяется величиной сопротивления R_1.

Нагрузкой преобразователя служит первый контур фильтра сосредоточенной селекции (ФСС) L_5C_{11}. Связь между контурами ФСС — емкостная через конденсаторы C_{14} и C_{15}. В приемнике имеется двухкаскадный усилитель промежуточной частоты, первый каскад которого выполнен на транзисторе T_2 и имеет активную нагрузку в цепи коллектора — сопротивление R_6. В цепи коллектора второго каскада имеется резонансный контур, состоящий из катушки L_8 и конденсатора C_{21}. Режим работы транзисторов T_1 и T_3 стабилизируется сопротивлениями R_1, R_3 и R_7, R_8. Режим транзистора T_2 не стабилизирован, так как на его базу подается напряжение АРУ.

С обмотки связи L_9 сигнал поступает на диодный детектор, выполненный на диоде $Д_1$. Нагрузкой детектора служит сопротивление R_9, одновременно выполняющее функцию регулятора громкости.

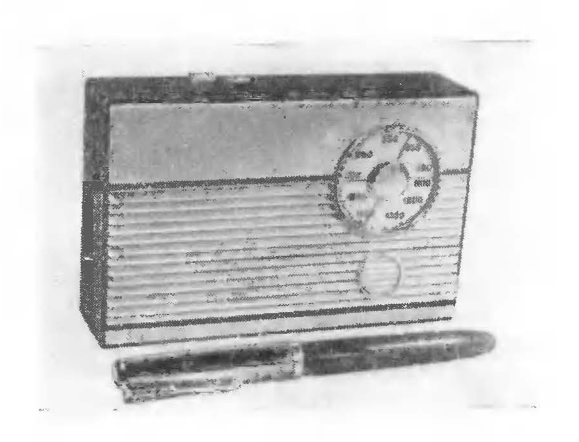
Движок сопротивления R_9 спарен с выключателем питания *Вк*.

Усилитель низкой частоты состоит из трех каскадов. Первые два каскада (предварительный усилитель) выполнены на транзисторах T_4 и T_5. Второй каскад охвачен частотно зависимой обратной связью через конденсатор C_{18}. Оконечный каскад собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной схеме и работает в режиме В. Нагрузкой выходного каскада служит выходной трансформатор Tp_2 с громкоговорителем *Гр*. Усилитель охвачен глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с обмотки *III* трансформатора Tp_2 и подается на эмиттер транзистора T_4.

Детали. В приемнике применены миниатюрные постоянные сопротивления УЛМ и МЛТ-0,25 (их можно заменить сопротивлениями МЛТ-0,5). Все конденсаторы постоянной емкости тоже миниатюрных типов: КДС, КТМ, КЛС, ПМ, МБМ. Переменное сопротивление регулятора громкости СПО-0,5, электролитические конденсаторы — ЭМ на 10—15 *в*.

Контурные катушки. Конструкция и размеры деталей контурных катушек показаны на рис. 2, а моточные данные помещены в таблице.

Все катушки, за исключением L_1, наматывают внавал проводом ПЭЛ 0,1 на двухсекционных каркасах *4* из органического стекла. Катушки связи L_4 и L_9 наматывают поверх катушек L_3 и L_8 проводом ПЭЛШО 0,12. Намотанные катушки помещают в ферритовые чашки *5*, половинки которых склеивают клеем БФ-2. Исключение составляет сердечник катушек L_3, L_4, чашки которого склеивают после подбора коли-



Катушки	Число витков	Марка и диаметр провода	Примечание
L_1	78	ПЭЛ 0,05×15	Намотана на ферритовой антенне
L_2	2×225	ПЭЛ 0,1	
L_3	2×56	ПЭЛ 0,1	
L_4	7	ПЭЛШО 0,12	Отвод от 3-го витка, считая от заземленного конца
L_5	2×48	ПЭЛ 0,1	
L_6	2×48	ПЭЛ 0,1	
L_7	2×50	ПЭЛ 0,1	Отвод от 13-го витка, считая от заземленного конца
L_8	2×50	ПЭЛ 0,1	
L_9	2×30	ПЭЛШО 0,12	

чества витков катушки связи. Катушку связи L_4 нужно намотать в верхней секции каркаса. К сердечникам с катушками клеем БФ-2 приклеивают втулки *3*.

Подстроечные сердечники контуров состоят из ферритовых стержней *6*, вклеенных в винты *1*. Катушка L_1 намотана виток к витку самодельным литцендратом на каркасе из двух слоев кабельной бумаги. Каркас помещают на магнитной антенне, состоящей из двух, сложенных параллельно, ферритовых стержней Ф-600 диаметром 8 и длиной 125 *мм*. Размер каркаса с катушкой должен быть таким, чтобы он с легким трением мог перемещаться по антенне. Крайние витки катушки прикрепляют тонкими шелковыми нитками, а выводы осторожно, чтобы не оборвать ни одной жилки, зачищают, залуживают и спаивают. Литцендрат для обмотки делают из 15 свитых вместе жилок провода ПЭЛ 0,05.

Трансформаторы усилителя низкой частоты по своей конструкции и размерам одинаковы. Сердечники трансформаторов собраны из пластин Ш-5, изготовленных из трансформаторного железа от строчных трансформаторов телевизоров КВН (толщина набора 7 *мм*). В крайнем случае можно использовать и обычное трансформаторное железо, только желательно, чтобы толщина его была не больше 0,2 *мм*. Обмотки трансформаторов наматывают на каркасы, склеенные из плотного картона толщиной 0,5—0,6 *мм*.

Первичную обмотку трансформатора $Тр_1$ наматывают проводом ПЭЛ 0,1; она содержит 2 000 витков. Вторичная обмотка содержит 800 витков того же провода с отводом от середины. Ее наматывают сразу в два провода. После намотки начало одного провода соединяют с концом другого, получая таким образом средний вывод. Изоляцию между обмотками прокладывать не надо. Концы обмоток длиной 20—25 *мм* через отверстия в щечках трансформаторов выводят наружу, зачищают от эмали и облуживают. Для защиты от повреждений обмотку катушки закрывают ленточкой из двух слоев лакоткани или кабельной бумаги.

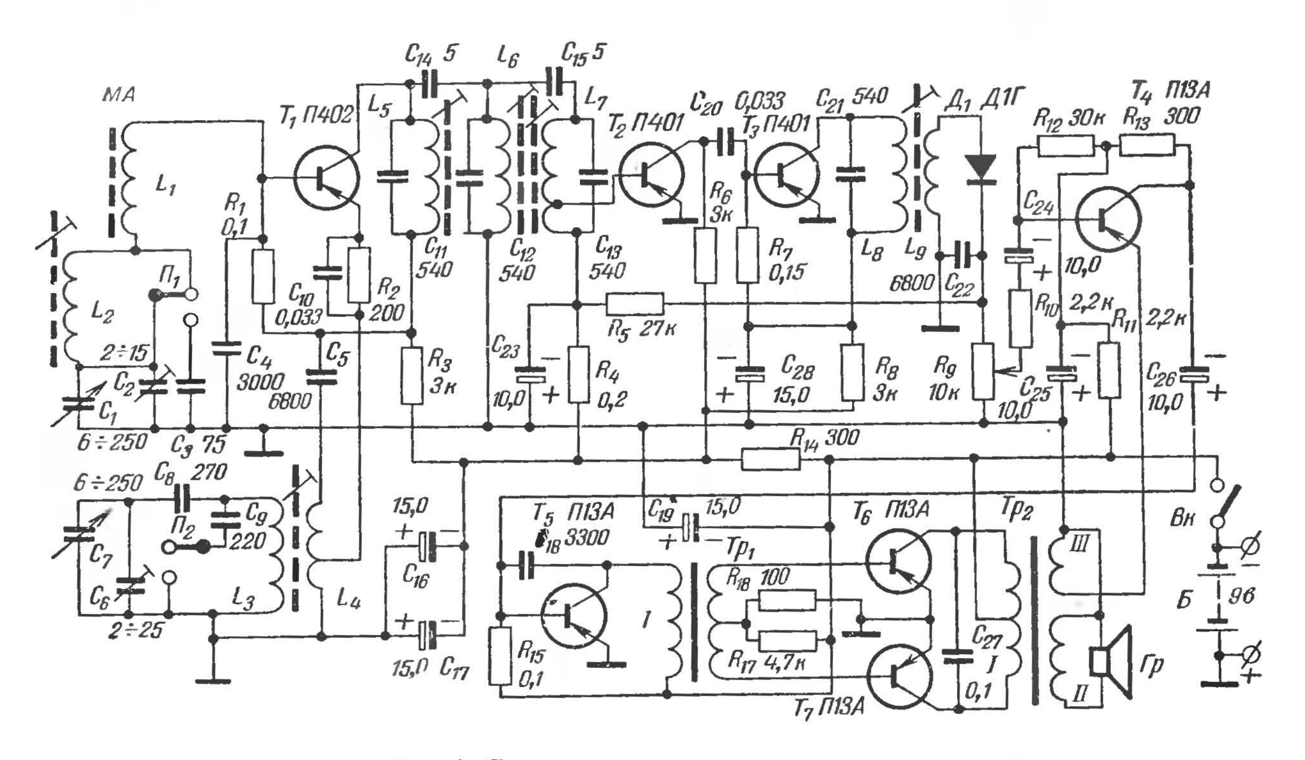


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

Первичная обмотка трансформатора Tp_2 содержит 500 витков провода ПЭЛ 0,15 с отводом от середины; ее наматывают также в два провода. Обмотка *II* содержит 80, а обмотка *III* — 3 витка провода ПЭЛ 0,3.

Пластины трансформаторов собирают в перекрышку, без зазоров; при сборке сердечников необходимо внимательно следить за тем, чтобы пластины не повредили обмотки. Сердечники готовых трансформаторов слегка пропитывают клеем БФ-2.

В приемнике установлен самодельный блок конденсаторов переменной емкости. Вместо него можно поставить малогабаритный блок конденсаторов промышленного изготовления, например от радиоприемников «Нева», «Гауя», «Ласточка», «Мир» и т. п.

Выключатель питания. Его конструкция и детали показаны на рис. 3. При повороте ручки регулятора громкости до конца влево штифт *4* размыкает пружину *6* и контакт *7*. Выключатель собирают в следующем порядке: на корпус сопротивления навинчивают и наклеивают основание *1*. К другому такому же основанию медными заклепками прикрепляют пружину *6* и контакт *7* из бронзовой ленты толщиной 0,2 *мм*. Это основание тоже навинчивают на резьбу и приклеивают к первому. Ось переменного сопротивления поворачивают против часовой стрелки до упора. Затем в ней на расстоянии 2 *мм* от верхнего основания просверливают отверстие диаметром 0,9 *мм* так, чтобы вставленный в ось штифт *4* отжимал пружину от контакта. Этим же штифтом прикрепляют втулку *2* с приклеенной к ней ручкой *5*. Против ручки на корпусе приемника устанавливают декоративное кольцо *3*, наружную поверхность которого нужно хорошо отполировать.

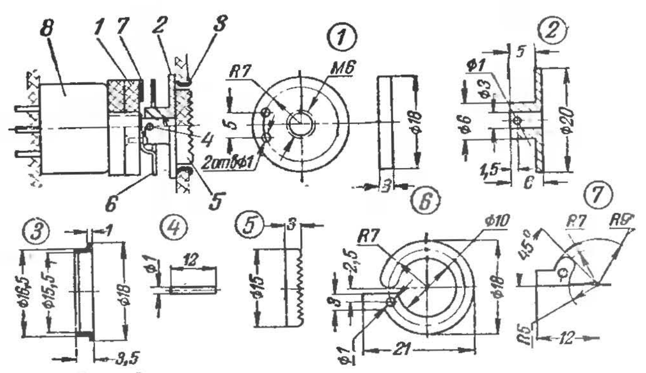


Рис. 3. Конструкция выключателя питания.

1 — основание (гетинакс); *2* — втулка (дюралюминий); *3* — декоративное кольцо (дюралюминий); *4* — штифт; *5* — ручка (стекло органическое); *6* — пружина; *7* — контакт (бронзовая лента 0,2—0,3 *мм*); *8* — сопротивление СПО-0,5.

Батарея аккумуляторов показана на рис. 4. Она состоит из семи аккумуляторов типа Д-0,2. Из листа латуни толщиной 0,3—0,5 *мм* сворачивают гильзу *1*. Шов гильзы пропаивают, а один ее конец на расстоянии 2 *мм* от края завальцовывают. Изнутри гильзу оклеивают двумя слоями лакоткани или кабельной бумаги так, чтобы лакоткань выступала из незавальцованного конца гильзы на 4—5 *мм*. В гильзу вставляют аккумуляторы, выступающий конец лакоткани заворачивают, а конец гильзы завальцовывают. При завальцовке нужно следить за тем, чтобы аккумуляторы были плотно сжаты, а гильза надежно изолирована от всех аккумуляторов, кроме первого. К плате приемника батарею крепят хомутом *2* и полоской латунной ленты шириной 3 и толщиной 0,2—0,3 *мм*. Полоской охватывают гильзу, концы ее пропускают в окно платы и припаивают к плюсовой шинке монтажа. Такая конструкция крепления батареи позволяет при необходимости легко вынимать и вставлять ее.

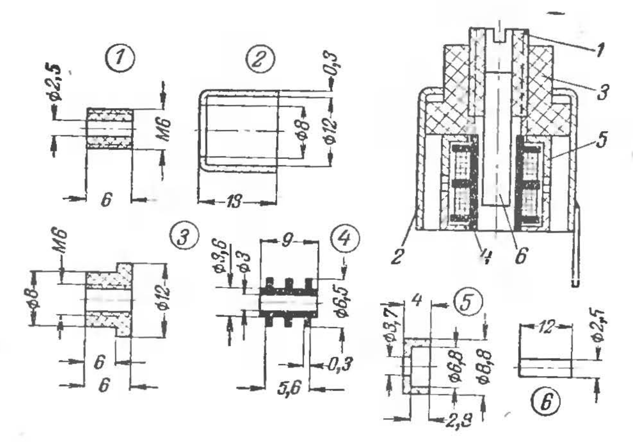


Рис. 2. Конструкция и детали контурных катушек.

1 — винт (стекло органическое); *2* — экран (медь, латунь); *3* — втулка (стекло органическое); *4* — каркас (стекло органическое); *5* — чашка (феррит Ф-600); *6* — стержень (феррит Ф-600).

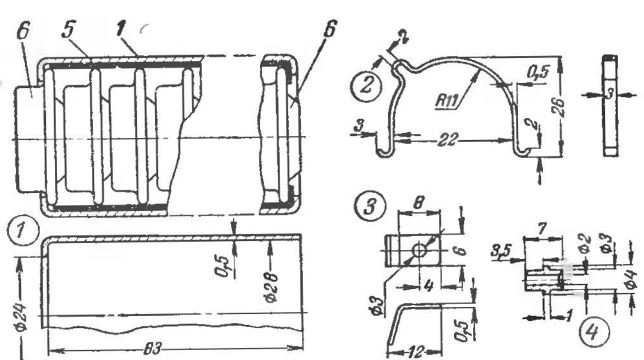


Рис. 4. Конструкция аккумуляторной батареи и ее установочные данные.

1 — гильза (латунь); *2* — хомут (латунь); *3* — пружина; *4* — гнездо (латунь); *5* — изолятор (лакоткань); *6* — аккумулятор Д-0,2.

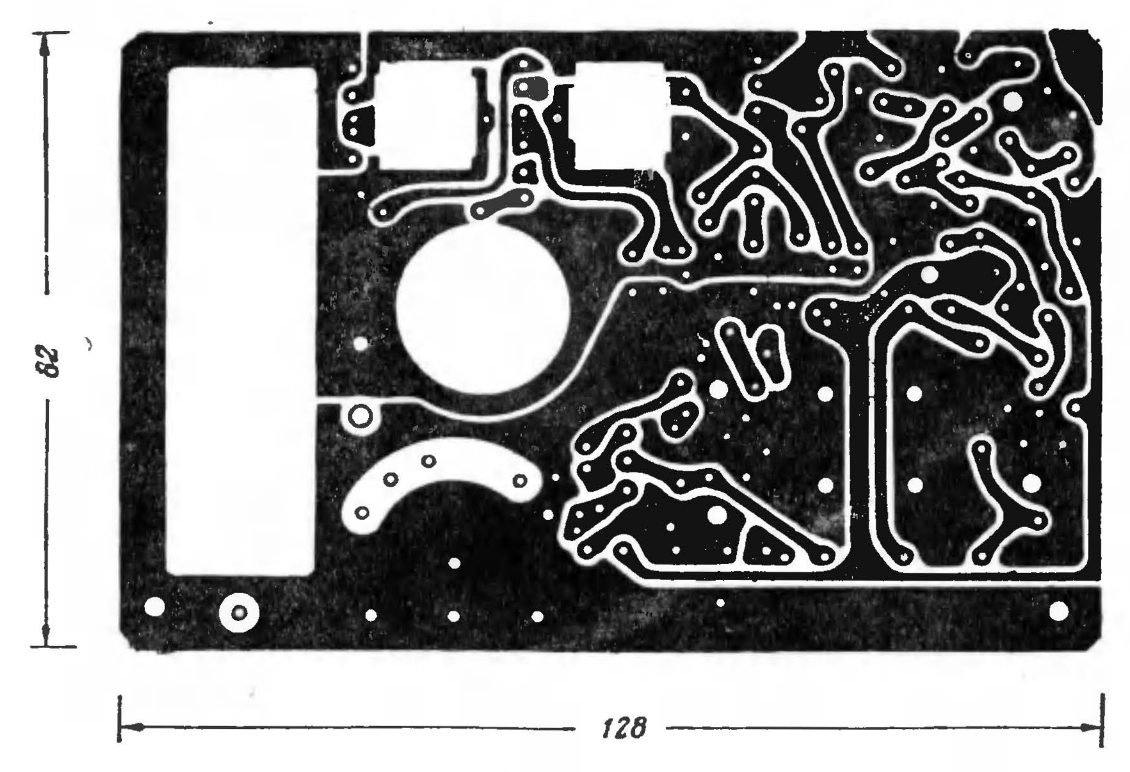


Рис. 5. Печатная плата.

Громкоговоритель приемника самодельный. Его можно заменить громкоговорителем 0,1ГД-3 или 0,1ГД-6 для карманных радиоприемников.

Подстроечные конденсаторы изготовляют из кусочка монтажного или голого медного провода диаметром 1—1,5 и длиной 22—25 *мм*. Отступя 4—5 *мм* от края, на него наматывают виток к витку один слой провода ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,15 *мм*. Емкость таких конденсаторов изменяют путем сматывания или доматывания витков.

Печатная плата. Ее изготовляют из листа фольгированного гетинакса толщиной 1,5—2 *мм* (рис. 5).

Фольгированную сторону платы хорошо зачищают мелкой наждачной бумагой, а затем через копировальную бумагу на нее наносят рисунок печатного монтажа, изображенный на рис. 5 в натуральную величину.

Те места фольги, которые должны остаться на плате (черные поля), покрывают асфальтовым лаком.

Подготовленную плату опускают для травления в пластмассовую или стеклянную ванночку с раствором хлорного железа ($FeCl_3$). Для этого 150 *г* хлорного железа нужно растворить в стакане воды. Процесс травления длится примерно 30—60 *мин*, до тех пор, пока на плате не вытравится вся не покрытая лаком медь. После травления плату хорошо промывают попеременно в горячей и холодной воде, а асфальтовый лак смывают скипидаром. Плату сушат, обрезают по размерам, указанным на рис. 6, и просверливают в ней все необходимые отверстия.

Сборка и монтаж. Все детали и узлы, за исключением громкоговорителя, располагают на не покрытой фольгой стороне платы, как показано на рис. 6. В первую очередь на плате устанавливают детали переключателя диапазонов, кон-

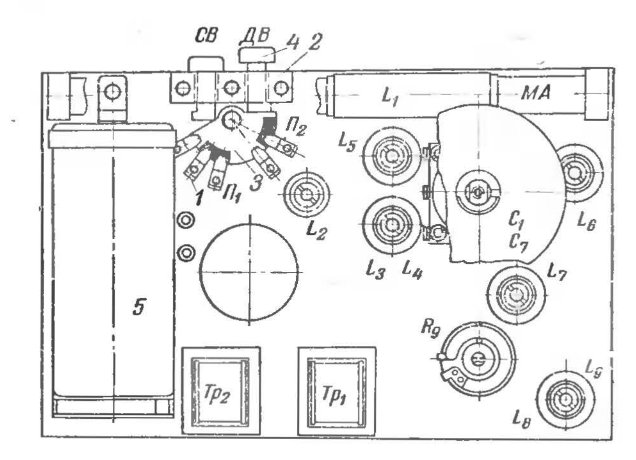


Рис. 6. Расположение основных узлов на монтажной плате и конструкция переключателя диапазонов.

1 — контакт; *2* — планка; *3* — сектор; *4* — кнопка; *5* — батарея аккумуляторов.

струкция которого показана на рис. 6, а его детали — на рис. 7. Сектор *3* переключателя крепят к плате заклепкой из латуни диаметром 2 и длиной 5—6 *мм* так, чтобы он мог свободно на ней поворачиваться. Планку *2*, служащую направляющей для кнопок *4*, и контакты *1* крепят медными заклепками диаметром 1 *мм*.

Контакт переключателя, соединяющийся заклепкой с плюсовой шинкой фольгой, должен иметь с ней хорошее электрическое соединение. На сектор собранного переключателя, как показано на рис. 6, клеем БФ-2 наклеивают две пластинки медной или латунной фольги толщиной 0,1 *мм*. После просушки их необходимо хорошо зачистить, так как при повороте сектора эти пластинки должны замыкать или размыкать соответствующие контакты. Следующими крепят два гнезда *4* (рис. 4) для подключения зарядного устройства или внешнего источника питания. Гнезда устанавливают со стороны печатного монтажа, развальцовывают и припаивают. Пружину *3*, служащую контактом для батареи аккумуляторов, крепят медной заклепкой диаметром *2* и длиной 3,5 *мм*.

Конструкция и детали лимба для настройки приемника показаны на рис. 8. К лимбу *3* приклеивают накладку *2*, а затем его запрессовывают в оправку *1*, наружную поверхность которой нужно хорошо отполировать.

Трансформаторы Tp_1 и Tp_2 и ферритовые сердечники с катушками приклеивают клеем БФ-2 к плате, а их выводы пропускают через соответствующие отверстия и распаивают согласно монтажной схеме, после чего на катушки надевают экраны *2* (рис. 2). Выводы от экранов делают из кусочков монтажного провода диаметром 0,5—0,6 *мм* и припаивают к плюсовой шинке монтажа. Исключение составляет катушка L_2, так как она экрана не имеет. Регулятор громкости с выключателем питания и ручкой устанавливают на плате, как показано на рис. 6.

Магнитную антенну устанавливают в последнюю очередь, ее закрепляют между двумя стойками (рис. 9), которые крепят к плате винтами диаметром 3 и длиной 6 *мм*.

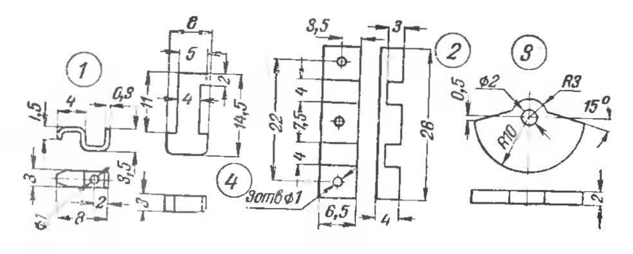


Рис. 7. Детали переключателя.

1 — контакт (бронзовая лента); *2* — планка (гетинакс); *3* — сектор (гетинакс); *4* — кнопка (органическое стекло).

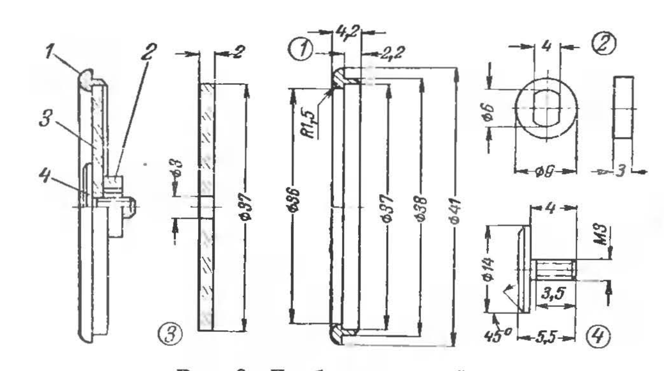


Рис. 8. Лимб для настройки.

1 — оправка (дюралюминий); *2* — накладка; *3* — лимб (стекло органическое); *4* — винт (дюралюминий).

Расположение и точки прикрепления деталей показаны на рис. 10, а внешний вид монтажа — на рис 11.

Для того чтобы предотвратить возможные замыкания близко расположенных деталей, на их выводы надевают тонкие хлорвиниловые трубки, а корпусы электролитических конденсаторов оклеивают одним-двумя слоями целлофана или кабельной бумаги. Выключатель питания и громкоговоритель соединяют со схемой проводом МГШВ 0,35 *мм*².

Налаживание и настройка. Для настройки приемника необходимы: градуированный генератор высокочастотных сигналов, авометр, индикатор выходного напряжения и хотя бы простейший прибор для проверки транзисторов по коэффициенту усиления и обратному току коллектора.

При отсутствии измерителя выхода его легко сделать по схеме, приведенной на рис. 12.

В качестве миллиамперметра постоянного тока можно использовать прибор ТТ-1 на пределе измерений 1 *ма*.

Налаживают и настраивают приемник в следующем порядке: 1) устанавливают режимы транзисторов; 2) налаживают усилитель низкой частоты; 3) настраивают усилитель промежуточной частоты; 4) настраивают входные контуры и градуируют шкалу; 5) проверяют и налаживают работу гетеродина; 6) сопрягают контуры гетеродина с входными контурами.

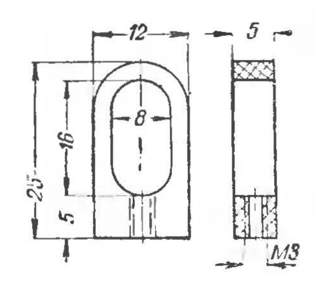


Рис. 9. Стойка магнитной антенны.

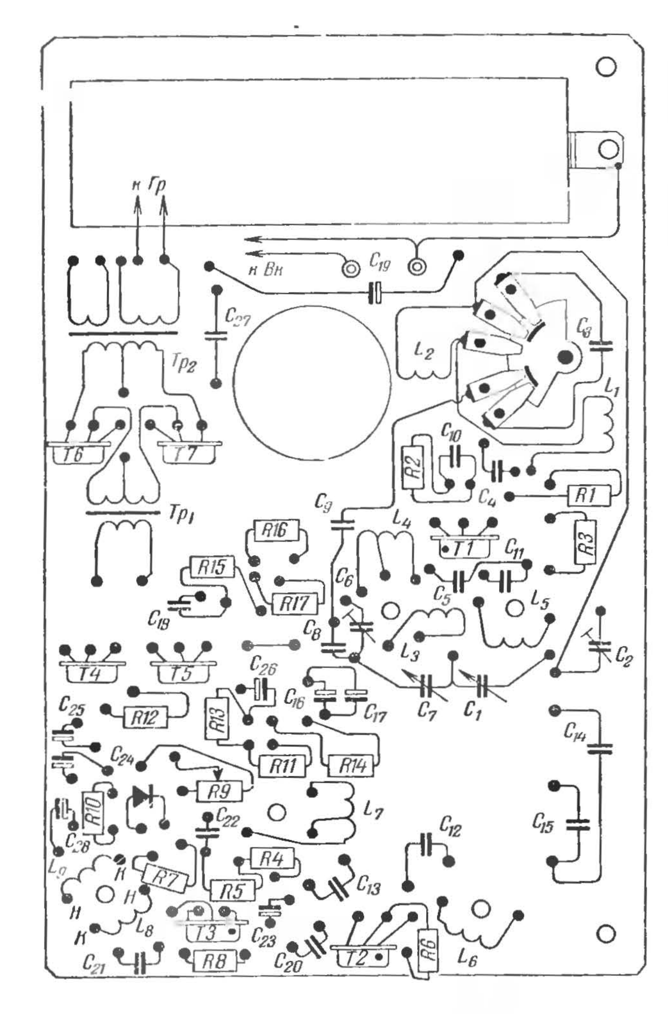


Рис. 10. Монтажная схема.

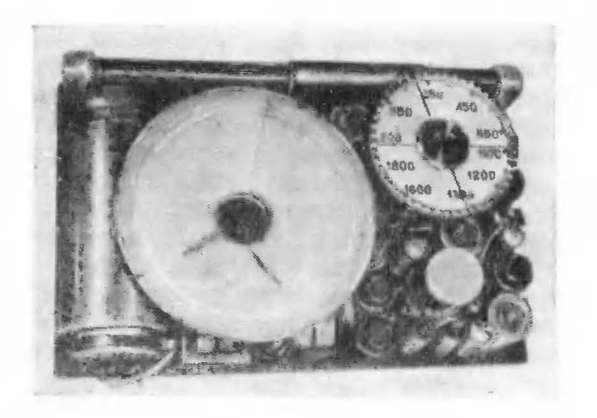


Рис. 11. Внешний вид монтажа.

Установку режима транзисторов нужно начинать с выходного каскада усилителя низкой частоты. Включив питание, замеряют общий ток потребления транзисторов T_6 и T_7. В режиме покоя общий ток потребления этого каскада должен быть в пределах 3—4 *ма*. Если ток меньше или больше указанного, то следует подобрать сопротивление R_{17}.

Далее переходят к проверке тока коллектора транзистора T_5. Он зависит от величины сопротивления R_{15} и должен быть порядка 5—6 *ма*. Транзисторы T_4 и T_2 никакой регулировки коллекторного тока не требуют, необходимо только, чтобы величины сопротивлений, определяющие режим этих транзисторов, были подобраны в соответствии с указанными на схеме. Токи коллекторов транзисторов T_1 и T_3 должны быть порядка 1—2 *ма*; они регулируются изменением величин сопротивлений R_1 и R_7.

Если все детали исправны и подобраны правильно, то налаживание усилителя низкой частоты сводится к подбору емкости конденсатора C_{18} и правильному включению концов обмотки обратной связи трансформатора $Тр_2$. Если при включении питания приемник начинает свистеть, то это значит, что концы обмотки обратной связи включены неправильно и их нужно поменять местами. От емкости конденсатора C_{18} зависит тембр звучания приемника, поэтому его емкость уточняют после того, как приемник полностью настроен и вставлен в корпус. Следует учесть, что чрезмерное уменьшение емкости этого конденсатора может привести к самовозбуждению усилителя. После подбора режимов транзисторов и налаживания усилителя низкой частоты параллельно звуковой катушке громкоговорителя подключают индикатор выхода, а ручку сопротивления R_9 поворачивают в положение максимальной громкости.

Высокочастотный генератор с помощью выносного делителя напряжения через конденсатор 0,05—0,1 *мкф* подключают к базе транзистора T_3. Выходное напряжение генератора устанавливают равным 200—300 *мкв* с глубиной модуляции 30—40% и настраивают генератор на частоту 465 *кгц*. Вращая подстроечный сердечник контура L_8C_{21}, добиваются максимального показания индикатора выхода. Следует заметить, что по мере настройки контуров напряжение на выходе приемника будет заметно увеличиваться. Поэтому напряжение от генератора необходимо все время соответственно уменьшать так, чтобы

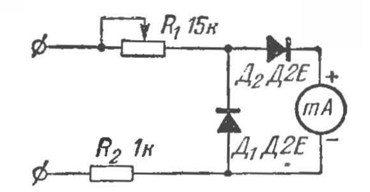


Рис. 12. Схема индикатора выхода.

показания индикатора были не больше, чем на первой трети его шкалы.

Настроив контур L_8C_{21}, переходят к настройке контуров L_5C_{11}, L_6C_{12}, L_7C_{13} фильтра сосредоточенной селекции. Уменьшив выходное напряжение генератора до 18—25 *мкв*, подают его через тот же конденсатор (0,1 *мкф*) на базу транзистора T_1. Последовательно вращая подстроечные сердечники контуров L_7C_{13}, L_6C_{12}, L_5C_{11} и, как было указано выше, по мере настройки уменьшая напряжение от генератора, настраивают контуры по максимальному показанию индикатора выхода. После настройки контуров фильтра сосредоточенной селекции, не отключая генератора от базы транзистора T_1, снова подстраивают контур L_8C_{21}. На этом настройку контуров усилителя промежуточной частоты заканчивают, а винты с регулировочными сердечниками закрепляют капельками парафина или воска.

Настройку преобразовательного каскада начинают с входных контуров, т. е. с установления границ диапазонов и градуировки шкалы. Для этого приемник следует временно перевести на схему прямого усиления.

Делают это следующим путем. Катушки L_3, L_5, L_7 и L_8 со стороны печатного монтажа замыкают накоротко перемычками, а коллектор транзистора T_1 соединяют через конденсатор емкостью 0,01—0,05 *мкф* с диодом $Д_1$. Модулированный сигнал от генератора величиной 0,1—0,2 *в* подают на вспомогательную катушку диаметром 70—100 *мм*, состоящую из 30—50 витков провода ПЭЛ 0,3—0.5 *мм*. Ее располагают на одной оси с ферритовой антенной на расстоянии 5—10 *см*.

Переключатель диапазонов приемника устанавливают в положение *СВ*, ротор блока конденсаторов переменной емкости — в положение максимальной емкости, а регулятор громкости — на максимальную громкость. Если перестраивать высокочастотный генератор в диапазоне 300—700 *кгц*, то в какой-то точке будет слышен тон модуляции. Это означает, что частоты настройки генератора и входного контура приемника совпадают. Если эта точка будет соответствовать частоте, меньшей 520 *кгц*, то индуктивность катушки L_1 нужно уменьшить, а если больше 520 *кгц*, то увеличить.

Индуктивность катушки L_1 увеличивают путем передвижения ее ближе к середине ферритового стержня, а если этого окажется недостаточно, то увеличением количества витков. Уменьшают индуктивность путем передвижения катушки к краю или уменьшения количества ее витков. Изменением индуктивности катушки L_1 в нужную сторону добиваются того, чтобы нижняя частота настройки контура была 520 *кгц*. Затем устанавливают ротор блока переменных конденсаторов в положение минимальной емкости и, перестраивая генератор в диапазоне 1 000—3 000 *кгц*, снова находят точку совпадения частот генератора и приемника. Изменением емкости подстроечного конденсатора C_2 добиваются того, чтобы начальная частота настройки контура была 1 550 *кгц*. При этом следует помнить, что увеличение емкости конденсатора C_2 будет понижать частоту настройки контура и, наоборот, уменьшение его емкости будет повышать ее.

Настроив начало диапазона, опять устанавливают ротор блока в положение максимальной емкости, перестраивают генератор на частоту 520 *кгц* и передвижением катушки L_1 добиваются точной настройки контура на эту частоту. Снова перестраивают генератор на частоту 1 550 *кгц* и настраивают начало диапазона. Так, переходя от начала к концу диапазона и наоборот, подстраивают контур средних волн до тех пор, пока границы его настройки не будут такими, как нужно, а именно 520—1 550 *кгц*. После настройки контура катушку L_1 и конденсатор C_2 закрепляют каплей парафина и больше не трогают.

Затем переключатель диапазонов приемника ставят в положение *ДВ*, а ротор блока переменных конденсаторов — в положение максимальной емкости. Высокочастотный генератор настраивают на частоту 160 *кгц* и, вращая сердечник катушки L_2, настраивают входной контур на эту частоту, после чего винт сердечника закрепляют каплей парафина или воска. На этом настройку входных контуров приемника заканчивают; остается только проградуировать шкалы.

Следующий этап настройки — проверка и, если необходимо, налаживание работы гетеродина.

Проверить работу гетеродина проще всего, имея высокочастотный милливольтметр. Им можно непосредственно замерить напряжение гетеродина на эмиттере транзистора T_1; оно должно быть порядка 50—200 *мв* и не должно иметь срывов по диапазонам. Если гетеродин не генерирует, т. е. не дает напряжения, или, наоборот, напряжение, даваемое им, велико, то следует соответственно увеличить или уменьшить количество витков той части катушки L_4, которая соединяется с плюсовым проводом. Увеличивать или уменьшать количество витков следует постепенно, не более чем по одному витку.

Если высокочастотного милливольтметра нет, то проверить работу гетеродина можно при помощи миллиамперметра со шкалой 1—3 *ма*. Миллиамперметр включают в разрыв цепи коллектора транзистора T_1. Если при замыкании отвода катушки L_4 на плюсовой провод миллиамперметр будет изменять свои показания, то

гетеродин генерирует. Убедившись в том, что гетеродин устойчиво генерирует на обоих диапазонах, можно приступить к сопряжению его контуров, начиная со средневолнового диапазона. Для этого переключают приемник на диапазон СВ, а стрелку блока переменных конденсаторов устанавливают точно против отметки 550 *кгц*.

Настраивают высокочастотный генератор на частоту 550 *кгц* и модулированный сигнал напряжением 0,05—0,1 *в* подают на вспомогательную катушку. Вращают подстроечный сердечник катушек L_3, L_4 до тех пор, пока не станет слышен модулированный сигнал генератора, а индикатор покажет максимум напряжения. Затем перестраивают приемник и генератор на частоту 1 300 *кгц* и снова подстраивают контур, но уже не сердечником, а изменением емкости конденсатора C_6. Снова настраивают приемник и генератор на частоту 550 *кгц* и подстраивают контур сердечником катушек L_3 и L_4, после чего опять перестраивают приемник и генератор на частоту 1 300 *кгц*, подстраивают контур изменением емкости конденсатора C_6 и т. д., до тех пор, пока не получится точное сопряжение в обеих точках.

После сопряжения в точках 550 и 1 300 *кгц* проверяют сопряжение в середине диапазона. Для этого, настроив приемник на частоту 800 *кгц*, перестраивают генератор приблизительно в этом же диапазоне до тех пор, пока не станет слышен модулированный сигнал генератора, а индикатор выхода покажет максимум напряжения. При этом могут получиться три случая. В одном из них генератор окажется настроенным на ту же частоту, что и приемник, т. е. на частоту 800 *кгц*. Тогда сопряжение контуров на средневолновом диапазоне можно считать законченным. В двух других случаях генератор может оказаться настроенным на частоту, меньшую или большую 800 *кгц*. В этих случаях необходимо несколько изменить емкость сопрягающего конденсатора C_8 и повторить всю операцию по сопряжению. Делать это надо до тех пор, пока во всех трех точках частоты настройки генератора и приемника не будут совпадать. При этом следует учесть, что если генератор оказывается настроенным на частоту меньше 800 *кгц*, то емкость конденсатора C_8 надо уменьшить, и, наоборот, если частота генератора оказалась большей, то емкость конденсатора C_8 надо увеличить. По окончании настройки сердечник катушек L_3 и L_4 и конденсатор C_8 закрепляют каплей парафина.

В связи с упрощенной схемой коммутации сопряжение контура гетеродина в диапазоне ДВ значительно проще, так как производят его только в одной точке. Для этого переключают приемник на диапазон ДВ, а стрелку блока переменных конденсаторов устанавливают на отметку 180 *кгц*. Перестраивают генератор, но уже в диапазоне длинных волн, до тех пор, пока не станет слышен его сигнал. Изменением емкости конденсатора C_9 добиваются того, чтобы частоты настройки генератора и приемника совпадали. Если частота настройки генератора окажется больше 180 *кгц*, то емкость конденсатора C_9 нужно увеличить, если меньше, то, наоборот, уменьшить. На этом настройку приемника заканчивают.

Подробное описание конструкции этого приемника можно найти в брошюре Массовой радиобиблиотеки издательства «Энергия», 1964 г., вып. 515.

ПРИЕМНИК «МАЛЫШ-2»

М. М. РУМЯНЦЕВ (г. Москва)

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 1, содержит четыре транзистора и один диод. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 2.

В конструктивном отношении изменения проведены в двух направлениях. Значительно уменьшены габариты приемника (до 96×62×23 *мм*). Одновременно уменьшился и его вес (с 200 до 150 *г*.). Батарея «Крона» заменена миниатюрной аккумуляторной батареей, составленной из дисковых аккумуляторов Д-0,06, какие применяются в слуховых аппаратах. Емкость такой батареи несколько меньше, чем у батареи «Крона», что сократило время непрерывной работы приемника до 5—6 *ч*, но зато дало возможность многократного использования источника тока в течение длительного времени. Для перезарядки аккумуляторов приемник снабжен специальным миниатюрным зарядным устройством.

Детали и конструкция. Сопротивления, конденсаторы, транзисторы, диод, громкоговоритель, ферритовые сердечники для катушек L_1—L_4 тех же типов, что и в приемнике «Малыш».

Катушки L_1 и L_2 наматывают на ферритовом стержне. Катушка L_1 для диапазона СВ содер-



Рис. 1. Внешний вид приемника.

жит 90—100 витков провода ПЭЛШО 0,15—0,25 *мм* (для диапазона ДВ — 260—280 витков); катушка L_2 содержит 8—10 витков (для диапазона ДВ—15—20 витков).

Катушки высокочастотного трансформатора L_3 и L_4 наматывают на ферритовом кольце. Катушка L_3 содержит 65 витков провода ПЭЛШО 0,15 *мм*, а L_4 — 180—200 витков того же провода. Некоторые изменения номинальных значений сопротивлений видны на принципиальной схеме. Дополнительный транзистор (на схеме обозначен T_2) должен иметь высокий коэффициент усиления ($\beta = 80 \div 100$).

Аккумуляторную батарею набирают из пяти отдельных аккумуляторных элементов Д-0,06 в столбик, который заключают в трубку, склеенную из оберточного целлофана. Для того чтобы элементы не выпадали из трубки, ее края нужно загнуть с помощью разогретого паяльника. Для подключения зарядного устройства сделаны специальные гнезда различных диаметров, что обеспечивает автоматическое соблюдение нужной полярности. Пружинящие токосъемники для подключения аккумуляторной батареи изготовляют из фосфористой бронзы или гартованной латуни толщиной 0,3—0,4 *мм*.

Держатели стержня магнитной антенны, контактные пружины громкоговорителя и выключатель батареи питания имеют такую же конструкцию, как и в приемнике «Малыш».

Монтажную плату размерами 92 × 58 *мм* выполняют из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Опорные монтажные стойки на ней надо установить, исходя из размещения деталей, показанного на рис. 3.

Футляр приемника из листового органического стекла толщиной 2 *мм* склеивают дихлорэтаном. Отверстие под громкоговоритель драпируется легкой капроновой тканью и защищается предохранительной металлической сеткой. Подходящую сетку можно взять от хозяйственного сита.

Для подзарядки аккумуляторной батареи необходимо изготовить зарядное устройство, представляющее собой маломощный выпрямитель. Его электрическая схема приведена на рис. 4. Выпрямитель собирают на небольшой гетинаксовой плате и помещают в коробку размерами 62 × 35×23 *мм*, изготовленную из того же материала, что и футляр приемника. В схеме выпрямителя предусмотрен переключатель напряжения электросети *П*. При замыкании гнезда *2* и *3* можно пользоваться сетью напряжением 127 *в*, а в другом положении переключателя (при замыкании гнезд *1* и *2*) — сетью напряжением 220 *в*. Для подключения зарядного устройства к приемнику на корпусе зарядного устройства устанавливают штырьки различных диаметров, соответствующие отверстиям гнезд токосъемников, установленных на монтажной панели приемника. Для включения зарядного устройства в электросеть используется обычная штепсельная вилка (рис. 1).

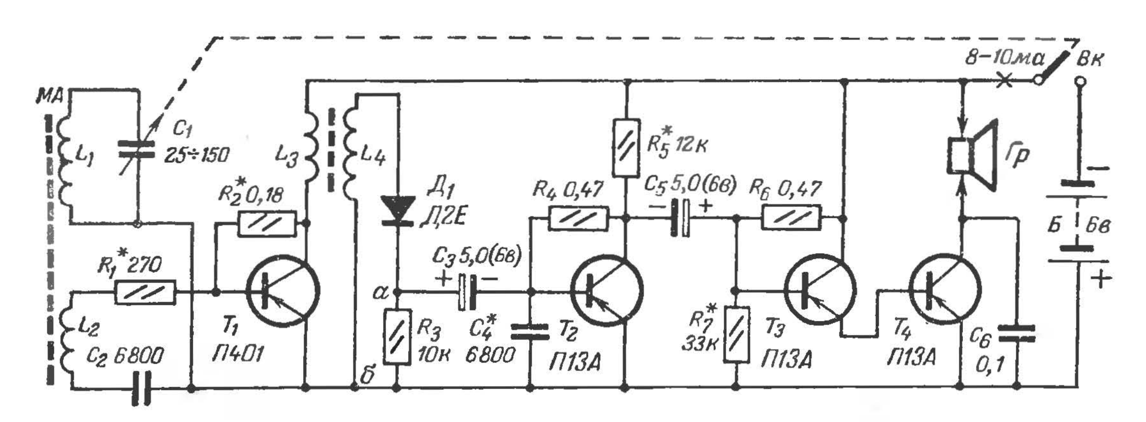


Рис. Принципиальная схема.

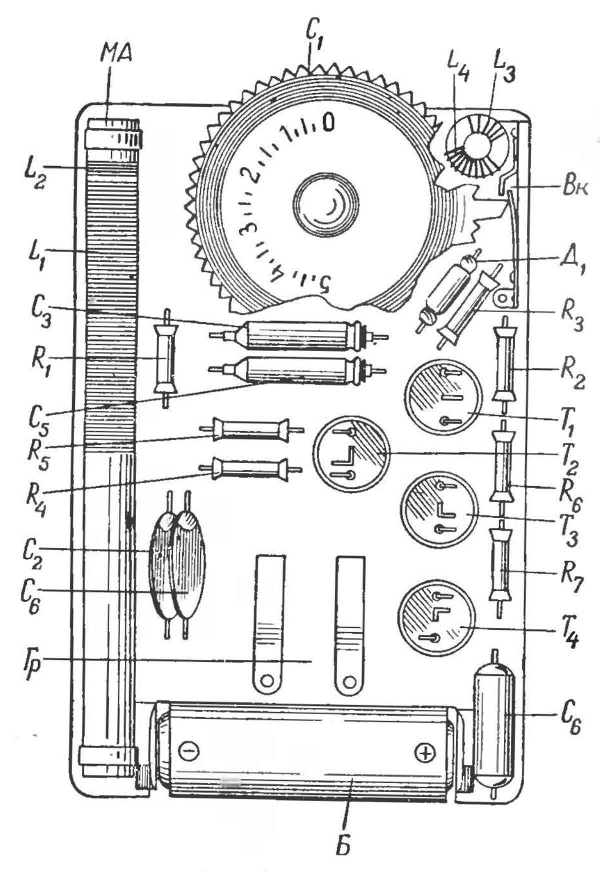


Рис. 3. Размещение деталей.

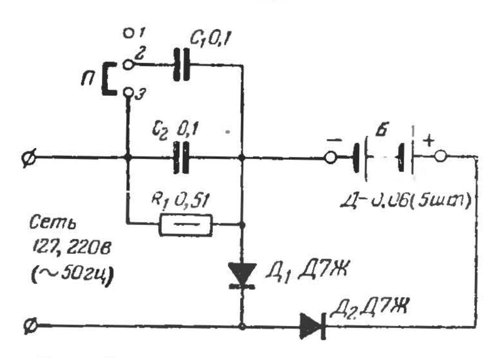


Рис. 4. Схема зарядного устройства.

Сборка и налаживание. Если приемник собирают впервые, то, как уже было сказано ранее, нужно сначала собрать и наладить макет и лишь после этого производить окончательную сборку.

Налаживание приемника удобнее выполнять в два этапа. Сначала налаживают низкочастотную часть, а затем — высокочастотную.

Усилитель низкой частоты налаживают на слух при помощи граммофонного электропроигрывателя. Звукосниматель через конденсатор емкостью 0,01—0,1 *мкф* подключают к точкам *а* и *б*, указанным на принципиальной схеме (рис. 2). Проигрывая грампластинку, подбирают сопротивления R_5 и R_7, добиваясь громкого неискаженного воспроизведения записи при наименьшем расходе тока от батареи. Следует заметить, что увеличение сопротивления вызывает быстрое возрастание тока, потребляемого выходным каскадом приемника, причем подчас без сколько-нибудь заметного увеличения громкости. Поэтому сопротивление R_7 надо подобрать особенно тщательно, чтобы в дальнейшем избежать бесполезного расхода энергии аккумуляторной батареи.

Описанный приемник можно питать и от других источников тока напряжением от 4,5 до 9 *в*. При напряжении 4,5 *в* данные деталей схемы остаются без изменения. При напряжении же 9 *в* необходимо в разрыв цепи катушки L_3 и минусового провода батареи включить сопротивление порядка 300—500 *ом*, на 20—25% увеличить номиналы сопротивлений R_2 и R_6 и вдвое уменьшить сопротивление R_7.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ТЕЛЕВИЗОР С КИНЕСКОПОМ 43ЛК9Б

К. Н. ШАРУТИН (г. Владивосток)

Краткая характеристика. При конструировании телевизора с кинескопом типа 43ЛК9Б (угол отклонения луча 110°) ставилась задача создать малогабаритный телевизор с наименьшим весом. В то же время конструктор стремился к тому, чтобы этот телевизор по своим качественным показателям приближался к таким заводским моделям, как «Рубин» и «Знамя». Выбор схемы обусловливался наибольшим применением готовых унифицированных узлов при наиболее рациональном их использовании.

В телевизоре применены отдельные шасси для приемников звука и изображения и блока разверток со свободным доступом к деталям и



лампам. Такая конструкция проста по выполнению, удобна при настройке и вполне доступна для повторения ее радиолюбителями.

Схема телевизора. В телевизоре 16 ламп (в том числе кинескоп) и 8 полупроводниковых диодов (рис. 1). Высокочастотный тракт его построен по супергетеродинной одноканальной схеме с общим усилителем промежуточной частоты и стандартными промежуточными частотами 34, 25 *Мгц* (видеоканал) и 27, 75 *Мгц* (звуковое сопровождение).

Сигналы изображения и звукового сопровождения поступают на вход унифицированного высокочастотного блока типа ПТП-1, в котором они усиливаются и преобразуются в сигналы промежуточной частоты 27,75 и 34,25 *Мгц*. Последние через контакт *8* разъема подаются на вход трехкаскадного усилителя промежуточной частоты блока приемников телевизора.

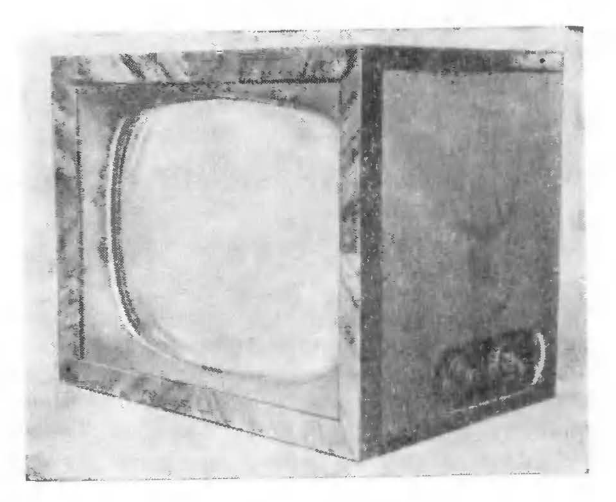
Усилитель промежуточной частоты собран на лампах $Л_1$—$Л_3$. Анодной нагрузкой лампы $Л_1$, работающей в первом каскаде усилителя, служит одиночный контур *К*-1. Во втором каскаде на лампе $Л_2$ анодной нагрузкой является *Т*-контур, образованный контурами *К*-2 и *К*-3. В третьем каскаде, выполненном на лампе $Л_3$, анодной нагрузкой служит контур *К*-5 с сильной связью первичной и вторичной обмоток (намотаны в два провода).

Усиленный сигнал промежуточной частоты детектируется полупроводниковым диодом $Д_1$. С нагрузки последнего видеосигнал через дроссель высокочастотной коррекции $Др_1$ поступает на вход видеоусилителя, выполненного на лампе $Л_4$. Для передачи постоянной составляющей видеосигнал подается на управляющую сетку этой лампы без переходного конденсатора. Дроссель $Др_1$ с конденсатором C_{14} и входной емкостью лампы $Л_4$ образуют фильтр, не пропускающий колебаний промежуточной частоты на вход видеоусилителя. В видеоусилителе используется схема сложной высокочастотной коррекции. Анодная нагрузка видеоусилителя образована сопротивлением R_{19} и дросселями коррекции $Др_2$ и $Др_3$. Усиленный видеосигнал с нагрузки видеоусилителя подается на катод кинескопа $Л_8$.

Регулирование усиления принимаемого сигнала и контрастности изображения осуществляется изменением напряжения смещения на управляющих сетках лампы $Л_1$ и лампы усилителя высокой частоты в блоке ПТП-1. Для этого используется делитель напряжения $R_2R_3R_4$, подключенный к выпрямителю напряжения смещения, выполненному на диоде $Д_6$.

Сигналы разностной частоты 6,5 *Мгц* для звукового сопровождения снимаются с нагрузки видеодетектора и усиливаются каскадом на лампе $Л_5$, в цепь управляющей сетки которой включен одиночный контур *К-6*, настроенный на частоту 6,5 *Мгц*, а в анодную ее цепь полосовой фильтр К-7. Усиленный сигнал разностной частоты поступает на управляющую сетку пентодной части лампы $Л_6$, работающей в режиме ограничителя. В анодной цепи ограничителя включен контур *К-8* фазосдвигающего трансформатора несимметричного детектора отношений, выполненного на полупроводниковых диодах $Д_2$ и $Д_3$.

Напряжение сигнала низкой частоты, полученное после детектирования разностного частотно-модулированного сигнала, с нагрузки детектора через фильтр $R_{39}C_{31}$ и регулятор громкости R_{41} поступает на сетку триодной части лампы $Л_6$, которая используется для предварительного усиления низкой частоты. Оконечный каскад усиления низкой частоты выполнен на



лампе $Л_7$. Регулятором тембра служит сопротивление R_{46}.

Полный видеосигнал с анодной нагрузки видеоусилителя поступает на сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_9$, работающего селектором синхроимпульсов. Импульсы кадровой синхронизации, выделенные на сопротивлении анодной нагрузки R_{56} этого триода, формируются интегрирующей цепочкой $R_{57}R_{58}C_{46}C_{47}$ и после дифференцирования поступают на сетку правого (по схеме) триода лампы $Л_9$, работающего в схеме блокинг-генератора кадров. Частота следования импульсов блокинг-генератора регулируется переменным сопротивлением R_{60}. Регулировать частоту кадров в хорошо смонтированном и настроенном телевизоре приходится редко, поэтому ручку этого сопротивления можно вывести на заднюю стенку. Через конденсатор C_{17} на модулятор кинескопа подается отрицательный импульс, запирающий луч во время его обратного хода по кадру. Благодаря этому при слабом телевизионном сигнале на принятом изображении не наблюдается линий обратного хода.

Пилообразное напряжение, сформированное в анодной цепи блокинг-генератора, поступает на управляющую сетку лампы $Л_{10}$, работающую в выходном каскаде развертки кадров. Размах (амплитуда) пилообразного напряжения можно плавно изменять переменным сопротивлением R_{63} (этим достигается регулировка размера растра по вертикали). Для улучшения линейности пилообразного напряжения на управляющую сетку лампы $Л_{10}$ подается напряжение отрицательной обратной связи с анода этой же лампы через конденсаторы C_{55} и C_{54} и делитель из сопротивлений $R_{67}R_{68}$ и R_{66}. Переменным сопротивлением R_{67} можно изменять напряжение отрицательной обратной связи и тем самым регулировать линейность изображения по вертикали. Фиксированное напряжение смещения на управляющую сетку лампы $Л_{10}$ берется от выпрямителя с диодом $Д_6$.

Для повышения помехоустойчивости при приеме изображения в телевизоре применена схема инерционной синхронизации частоты и фазы строчной развертки. В схеме автоматической подстройки частоты строк используется фазовый дискриминатор на полупроводниковых диодах $Д_7$ и $Д_8$. На эти диоды подается пилообразное напряжение с зарядного конденсатора C_{69} в анодной цепи задающего генератора строчной развертки. Строчные синхронизирующие импульсы с сопротивления R_{56} в анодной цепи селектора после дифференцирования цепочкой $R_{72}C_{59}$ также поступают на фазовый дискриминатор.

Задающий генератор строчной развертки выполнен по схеме мультивибратора со стабилизирующим контуром $L_{12}C_{66}$ в анодной цепи на лампе $Л_{11}$. Вырабатываемое схемой автоматической подстройки частоты строк корректирующее напряжение поступает на сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_{11}$ и управляет частотой этого генератора. Пилообразное напряжение, сформированное в анодной цепи правого (по схеме) триода лампы $Л_{11}$, поступает на управляющую сетку выходной лампы строчной развертки $Л_{12}$. Выходной каскад строчной развертки собран по автотрансформаторной схеме с симметричным включением отклоняющих катушек. Особенностью этой схемы является то, что постоянная составляющая анодного тока выходного каскада не проходит через обмотку автотрансформатора $Тр_5$ и строчные катушки отклоняющей системы *ОС*. Импульсы напряжения, возникающие при обратном ходе развертки на повышающей обмотке автотрансформатора, выпрямляются высоковольтным кенотроном $Л_{14}$. Демпфером служит кенотрон $Л_{13}$.

Фокусировка изображения осуществляется изменением напряжения на фокусирующем электроде потенциометром R_{25}. На ускоряющий электрод кинескопа для получения лучшей фокусировки и четкости изображения через фильтр $R_{89}C_{67}$ подается полное напряжение из цепи вольтодобавки. Для получения требуемого размера и лучшей линейности изображения по вертикали напряжение из цепи вольтодобавки используется также для питания зарядной цепи $R_{62}C_{50}$ блокинг-генератора кадров.

Телевизор питается от сети переменного тока через автотрансформатор $Тр_1$, что позволило уменьшить размеры и вес сердечника. Выпрямитель собран по схеме удвоения напряжения на полупроводниковых диодах $Д_4$ и $Д_5$. Для питания анодных цепей приемников изображения и звукового сопровождения используется пониженное напряжение, снимаемое с половины схемы выпрямителя, что дает заметную экономию потребляемой телевизором электроэнергии.

Детали и конструкция. В телевизоре применены готовые типовые контуры *К-1—К-8* и дроссели $Др_1$—$Др_3$ от телевизора «Рубин». Но эти детали можно изготовить и самому. Катушки контуров *К-1*, *К-2*, *К-5*, *К-7* и *К-8* наматывают на каркасах диаметром 6 *мм* с карбонильными сердечниками, а катушку контура *К-3* на таком же каркасе, но с латунным сердечником для настройки. Катушки L_1 и L_2 наматываются проводом ПЭЛШО 0,31 и имеют соответственно 17 и 10 витков рядовой намотки. Катушка L_3 содержит 20 витков провода ПЭЛ 0,8. Катушки L_4 и L_5 наматываются в два провода ПЭЛШО 0,18 и имеют соответственно по 11 и 22 витка рядовой намотки. Катушка L_6 содержит 80 витков провода ПЭЛ 0,1 рядовой намотки.

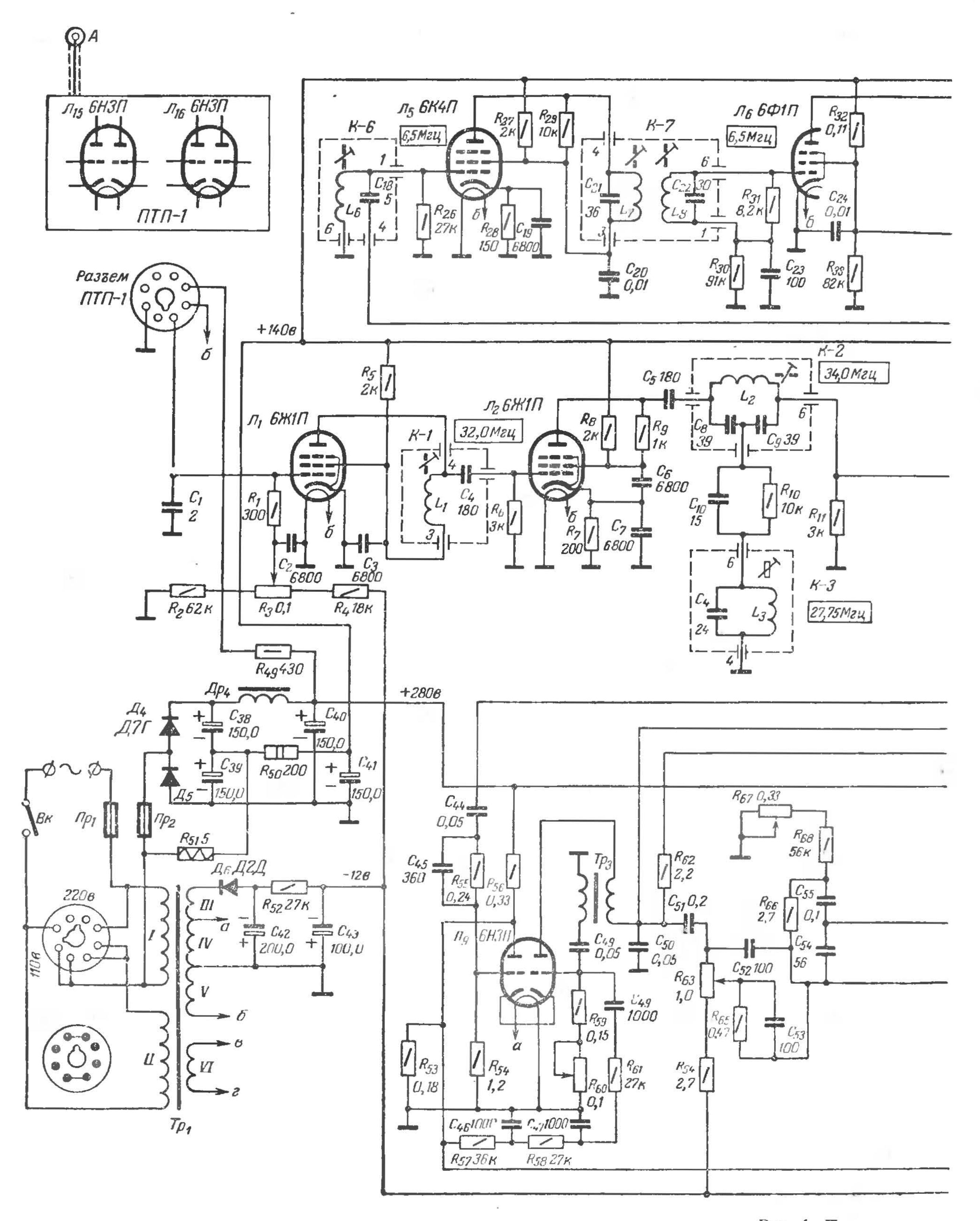


Рис. 1. Принципиальная

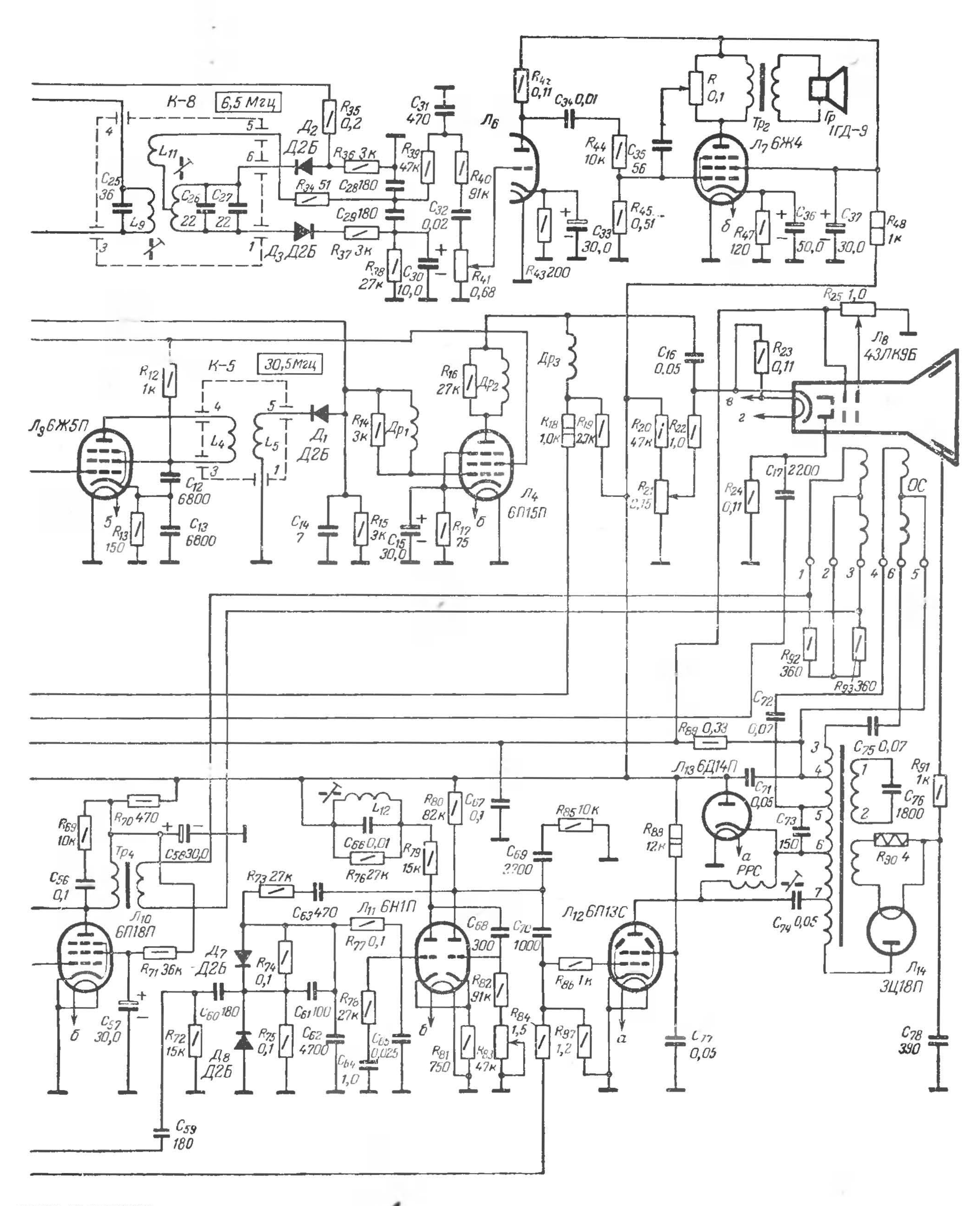


схема телевизора.

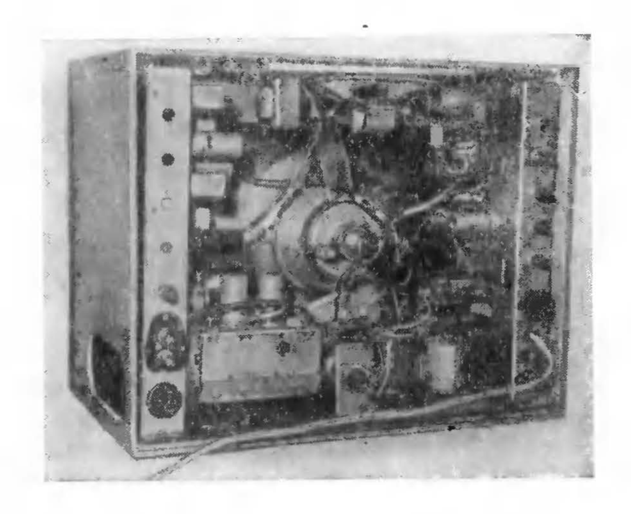


Рис. 2. Вид на монтаж телевизора сзади.

Катушки L_7 и L_8 (по 52 витка) наматываются проводом ПЭЛ 0,15 виток к витку на расстоянии 2 *мм* одна от другой. Катушки L_9 (50 витков), L_{10} (2 × 19 витков) и L_{11} (10,5 витков) наматываются виток к витку проводом ПЭЛШО 0,12. Катушка L_{10} состоит из двух секций, намотанных одна на другую. На расстоянии 5 *мм* от этой катушки наматывают катушку L_9, а поверх нее катушку L_{11}. Катушки всех этих контуров необходимо заключить в экраны прямоугольной или цилиндрической формы. Для этого можно использовать экраны от пальчиковых ламповых панелек или цилиндрические корпуса от негодных электролитических конденсаторов. Дроссели $Др_1$ (90 витков), $Др_2$ (135 витков) и $Др_3$

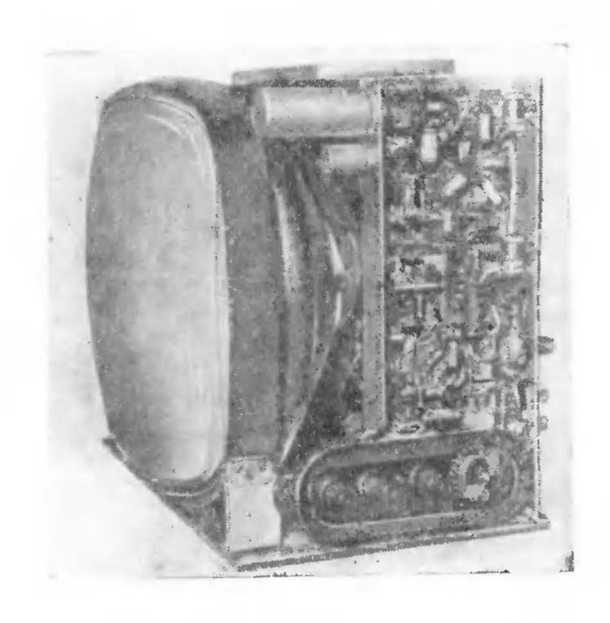


Рис. 3. Вид на монтаж шасси приемников.

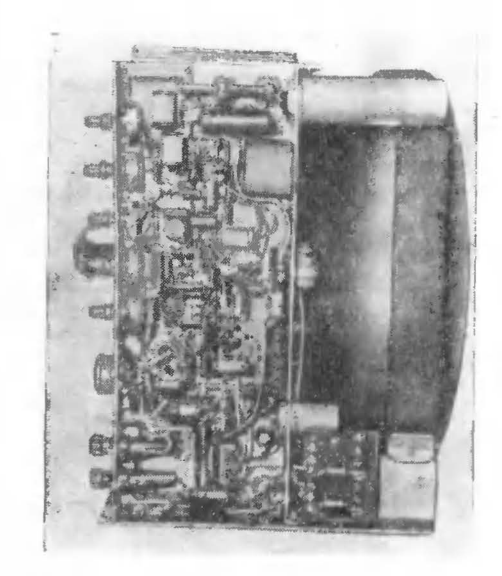


Рис. 4. Вид на монтаж шасси разверток и силовой части.

(120 витков) можно намотать на корпусах сопротивлений типа ВС-0,25 проводом ПЭЛШО 0,12 внавал между щечками (ширина намотки 4 *мм*), использовав для дросселя $Др_1$ сопротивление R_{14}, для $Др_2$ сопротивление R_{16} и для $Др_3$ сопротивление величиной не менее 2 *Мом*.

В схеме мультивибратора строчной развертки в качестве стабилизирующего контура $L_{12}C_{66}$ можно использовать контур *К-10* от телевизора «Рубин-А» или «Рубин-102». Катушка этого контура состоит из двух секций по 600 витков (ширина секции 4 *мм*), намотанных между щечками на каркасе диаметром 6 *мм* (с карбонильным сердечником для настройки) проводом ПЭЛШО 0,12.

Трансформатор питания $Тр_1$ выполнен на сердечнике из пластин Ш-22, толщина пакета 50 *мм*. Обмотки *I* и *II* содержат по 400 витков провода ПЭЛ 0,51, обмотки *IV* и *V* — по 27 витков ПЭЛ 1,2, обмотка *VI* состоит из 27 витков ПЭЛ 0,44 и обмотка *III* — из 10 витков ПЭЛ 0,23. Можно применить и готовый трансформа-

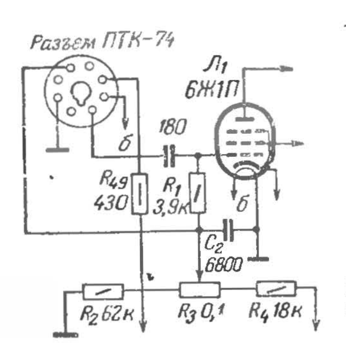


Рис. 5. Схема подключения двенадцатиканального блока ПТК-74.

тор питания от телевизоров «Рекорд», «Знамя», «Заря» и др.

Выходной трансформатор $Тр_2$ можно взять готовый от любого радиовещательного приемника или телевизора. Трансформатор блокинг-генератора кадров $Тр_3$ (унифицированный) также можно взять от какого-либо телевизора. Выходной трансформатор кадров $Тр_4$ — унифицированный типа ТВК, применяемый в телевизорах с кинескопами с углом отклонения луча 70°, а выходной трансформатор строк — унифицированный типа ТВС-110. Дросселем $Др_4$ может служить дроссель фильтра от любого телевизора.

В телевизоре используются унифицированные отклоняющая система типа ОС-110 и регулятор размера строк типа РРС-110. Вместо последнего можно применять унифицированный РРС, предназначенный для обычных кинескопов, перемотав его катушку (надо намотать 1 200 витков) проводом ПЭВ 0,23.

Конструкция и монтаж телевизора показаны на рис. 2, 3 и 4. На гетинаксовом основании 420 × 250 *мм* толщиной 6 *мм* укреплены кинескоп и два отдельных вертикальных шасси, на одном из которых смонтированы детали приемников сигналов изображения и звукового сопровождения, а на другом детали выпрямителя и схем разверток. Строчный трансформатор ТВС-110 и регулятор РРС-110 закреплены на основании между двух шасси. Блок ПТП-1 прикреплен к шасси приемников, а его ручки управления выведены на боковую стенку футляра телевизора. Туда же выведены и ручки регуляторов яркости, контрастности и громкости.

Вместо пятиканального блока ПТП-1 в телевизор можно установить двенадцатиканальный блок ПТК-74.

Схема подключения этого блока к лампе $Л_1$ приемника изображения телевизора приведена на рис. 5.

ПРИСТАВКА К ТЕЛЕВИЗОРУ КВН-49 ДЛЯ ПРИЕМА В ДВЕНАДЦАТИ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ КАНАЛАХ

С. К. СОТНИКОВ (г. Москва)

В связи с увеличением количества телецентров, работающих в каналах 4—12, в некоторых местностях возможен прием одновременно двух-трех телецентров. Между тем получивший большое распространение телевизор КВН-49 рассчитан на прием только в первых трех телевизионных каналах.

Чтобы принимать телевизионные программы на телевизор КВН-49 в каналах 4—12, предлагалось несколько способов. Например, для приема в каналах 4 и 5 рекомендовалось перестроить контуры УВЧ телевизора. Прием в более высокочастотных каналах осуществить этим путем не удается, так как, во-первых, перестроить контуры на более высокие частоты очень трудно из-за монтажных емкостей в контурах, к которым подключен галетный переключатель диапазонов, и, во-вторых, после перестройки усиление на высоких частотах резко уменьшается и чувствительность телевизора становится низкой. Кроме того, четырехкаскадный усилитель на высоких частотах склонен к самовозбуждению.

Прием на телевизор КВН-49 в каналах 4—12 можно осуществлять с помощью приставки, преобразующей частоты одного из этих каналов в частоты первого, второго или третьего канала. Телевизор при этом включается на тот из первых трех каналов, на котором не работает местный телецентр (таким каналом для Москвы, например, является второй). Приставка подключается к телевизору только во время приема на одном из каналов 4—12, а при приеме в первом и третьем каналах ее приходится отключать, что неудобно при переходе с одного канала на другой. Такая приставка обычно рассчитана на прием в одном канале.

Приставку с переключателем на несколько каналов выполнить трудно, так как из-за большой монтажной емкости широко распространенных галетных переключателей контурные катушки на частотах каналов 6—12, содержащие небольшое число витков, трудно поддаются настройке. Кроме того, каскады приставки, к которым подключен галетный переключатель диапазонов, из-за большой его паразитной емкости на частотах каналов 6—12 склонны к самовозбуждению. Изготовить же для приставки барабанный переключатель каналов, свободный от указанных недостатков, в любительских условиях трудно.

Другой способ приема на телевизор КВН-49 во всех двенадцати каналах заключается в установке в него блока ПТК с последующей переделкой усилителя высокой частоты телевизора в усилитель промежуточной частоты. При этом

контурные катушки и переключатель из усилителя высокой частоты телевизора удаляются и туда устанавливаются новые контурные катушки, настраиваемые на промежуточные частоты, полученные на выходе блока ПТК. Однако такая переделка телевизора сравнительно сложна и не может быть хорошо выполнена без приборов для настройки усилителя промежуточной частоты.

Предлагаемый здесь способ приема на телевизор КВН-49 в каналах 4—12 свободен от всех указанных недостатков. В качестве многоканальной приставки используется блок ПТК. Промежуточные частоты, полученные на выходе этого блока, с помощью дополнительного преобразовательного каскада преобразуются в частоты одного из трех каналов, на которые настроен телевизор. В телевизоре при этом не производится никаких переделок, и блок ПТК с дополнительным преобразовательным каскадом подключается к антенному вводу телевизора. В блоке ПТК также не делается никаких переделок. С помощью фишки, имеющейся у блока ПТК, он подключается к входу дополнительного преобразовательного каскада. Блок-схема включения приставки показана на рис. 1.

Принципиальная схема преобразовательного каскада на лампе $Л_1$ типа 6Ф1П приведена на рис. 2. Промежуточные частоты изображения и звука (34,25 и 27,75 *Мгц*) с выхода блока ПТК поступают на управляющую сетку пентодной части лампы $Л_1$, работающей в качестве смесителя. На эту же сетку через конденсатор C_4 подаются колебания гетеродина, выполненного на триодной части лампы $Л_1$. В результате промежуточная частота звука 27,75 *Мгц* преобразуется в несущую частоту звукового сопровождения одного из первых трех каналов (56,25 *Мгц*, 65.75 *Мгц* или 83,75 *Мгц*), а промежуточная частота изображения 34,25 *Мгц* в несущую частоту изображения этих каналов (49,75 *Мгц*, 59,25 *Мгц* или 83,75 *Мгц*). Гетеродин приставки при этом должен быть настроен соответственно на частоту 84 *Мгц*, 93,5 *Мгц* или 111,5 *Мгц*.

В анодной цепи пентодной части лампы $Л_1$ имеется согласующий контур, в индуктивную ветвь которого последовательно через гнездо включается отрезок коаксиального 75-омного кабеля типа РК-1, подключаемый к антенному вводу телевизора. Резонансная характеристика этого контура полога, и коэффициент усиления

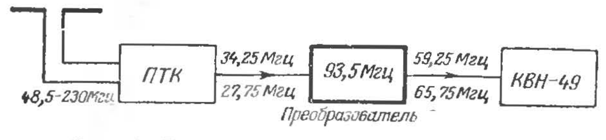


Рис. 1. Блок-схема включения приставки.

смесителя при преобразовании частоты для первых трех каналов достаточно равномерен.

Контурные катушки, используемые в приставке, наматываются на каркасах катушек от телевизора КВН-49 диаметром 8 *мм* проводом ПЭЛ 0,62 с шагом 1,5 *мм.* Катушка L_1 состоит из 3,5 витков, а катушка L_2 — из 8,5 витков. Каждая из этих катушек настраивается латунным сердечником. Контур гетеродина с катушкой L_2 настраивается, кроме того, подстроечным конденсатором C_{10} типа КПК.

Налаживание приставки сводится к настройке двух ее контуров. В дальнейшем во время приема на различных каналах подстройка производится только конденсатором гетеродина в блоке ПТК.

Приставку можно настроить без прибора. Подключив блок ПТК к приставке, а приставку к антенному вводу телевизора, переключатель блока ПТК устанавливают на один из каналов, на котором возможен прием телецентра. Переключатель каналов телевизора следует установить на один из свободных каналов. Если таким каналом окажется третий, то надо полностью ввести сердечник в катушку L_2 приставки и подстроечным конденсатором C_{10} настроиться на прием телецентра, работающего в том канале, на который установлен переключатель блока ПТК. Ручка конденсатора настройки блока ПТК должна при этом находиться в среднем положении. После этого, ослабив принимаемый сигнал (с помощью делителя на входе блока ПТК или используя вместо антенны небольшой отрезок провода), надо настроить контурную катушку L_1 по наибольшей контрастности принимаемого изображения. Так как резонансная характеристика контура с катушкой L_1 очень полога, неточность его настройки не сказывается на качестве приема. Если телевизор включается на первый или второй канал, то сердечник из катушки L_2 приставки должен быть полностью выведен.

Настроенная во время приема на одном из каналов приставка не нуждается в какой-либо ее подстройке во всех остальных каналах. Прием в двух из первых трех каналов можно вести, не отключая приставку с блоком ПТК от телевизора. Чувствительность последнего на всех каналах в этом случае возрастает на столько, что становится возможным принимать дальние телецентры. Прием невозможен только на том канале, на который включен телевизор, но это нельзя назвать недостатком, так как такой канал выбирается из расчета, что в нем не работают телецентры, принимаемые в данной местности.

Необходимо отметить, что прием может ухудшиться в одном из каналов из-за помех, создаваемых гетеродином приставки на частотах

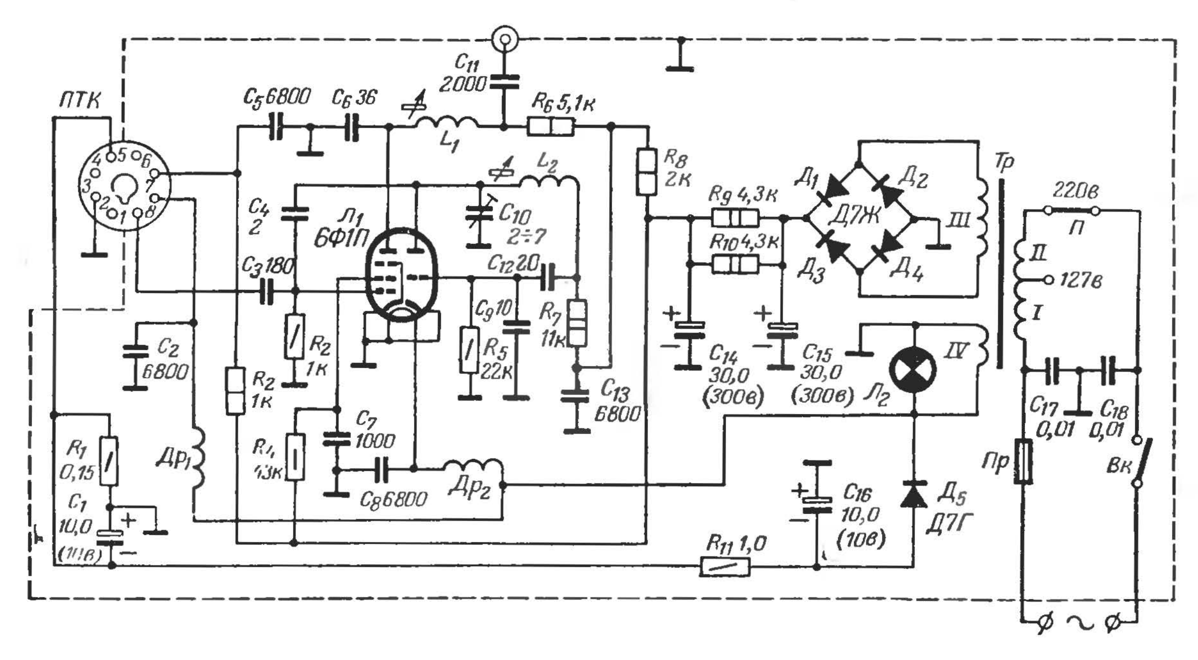


Рис. 2. Схема приставки на лампе 6Ф1П.

этого канала. Так, например, при частоте гетеродина 93,5 *Мгц* (телевизор включен на второй канал) помехи от гетеродина могут быть на пятом, а при частоте гетеродина 84 *Мгц* (телевизор включен на первый канал) на четвертом канале. При частоте гетеродина 111,5 *Мгц* (телевизор включен на третий канал) помехи ни на одном из каналов не наблюдаются.

Чтобы уменьшить помехи со стороны гетеродина, приставку нужно смонтировать в экранированной коробке. С той же целью приставка и блок ПТК питаются от сети переменного тока через отдельный выпрямитель с двумя развязывающими фильтрами R_8C_{13} и R_2C_5. Развязки $Др_1C_2$ и $Др_2C_8$ включены и в накальные цепи приставки и блока ПТК. Основной выпрямитель собран по мостовой схеме на диодах $Д_1$—$Д_4$, а выпрямитель отрицательного смещения выполнен на диоде $Д_5$. Отрицательное напряжение смещения через гнездо *4* панельки включения подается на управляющие сетки ламп блока ПТК.

Трансформатор питания *Тр* собран на сердечнике Ш-24 × 30. Обмотка *I* состоит из 693 витков провода ПЭЛ 0,27, обмотка *II* — из 520 витков ПЭЛ 0,23, обмотка *III* — из 1 330 витков ПЭЛ 0,14 и обмотка *IV* — из 39 витков ПЭЛ 0,8. Можно использовать и готовый трансформатор питания от приемников АРЗ-54, «Маяк», «Сакта».

Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ наматываются на сопротивлениях 100 *ком* типа ВС-1 проводом ПЭЛ 0,51 и содержат по 20 витков рядовой намотки.

Преобразовательный каскад приставки можно выполнить также на лампе типа 6И1П. Часть измененной в этом случае схемы приставки приводится на рис. 3. Вследствие того, что здесь используется схема двухсеточного преобразователя, связь гетеродина со входной цепью мала. Поэтому помехи со стороны гетеродина во время приема на четвертом и пятом каналах в этой приставке незначительны. Однако коэффициент усиления смесителя в этой приставке намного меньше, чем в приставке с лампой 6Ф1П. Объясняется это тем, что крутизна преобразования у лампы 6И1П на частотах 49—112 *Мгц* сильно понижается. Тем не менее чувствительность телевизора с такой приставкой ос-

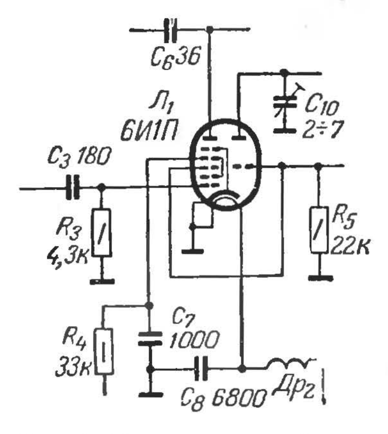


Рис. 3. Часть измененной схемы приставки на лампе 6И1П.

тается достаточно высокой и приставку эту следует рекомендовать в тех случаях, когда необходимо избавиться от помех, создаваемых гетеродином приставки.

Блок ПТК можно разместить внутри футляра телевизора, укрепив его на левой боковой стенке последнего. Ось переключателя каналов и конденсатора настройки гетеродина блока ПТК выводится через отверстие в этой стенке футляра, а фишка блока просовывается через отверстие в задней картонной стенке и включается в приставку, установленную на верхней панели футляра телевизора. Для антенного ввода блока ПТК в задней картонной стенке делают отверстие и на левой боковой стенке футляра против этого отверстия укрепляют фишку этого блока.

Приставку, так же как и блок ПТК, можно установить и внутри футляра телевизора, укрепив ее на левой боковой стенке. Наконец, можно не делать никаких механических переделок в телевизоре и разместить как блок ПТК, так и приставку на верхней панели футляра телевизора, укрепив их на небольшой металлической панели.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ УСТАНОВКА

К. В. ВАСИЛЬЕВ (г. Саратов)



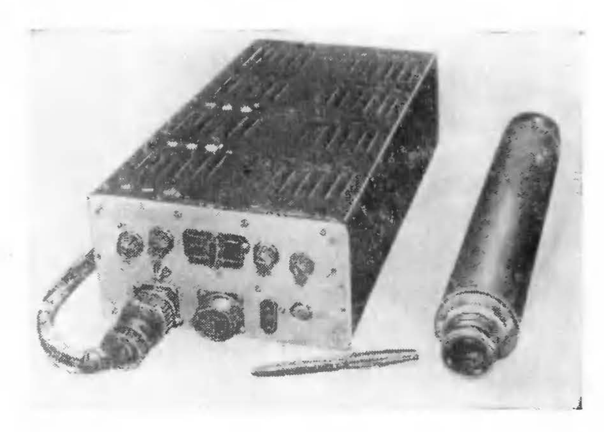
Широкая автоматизация производственных процессов, повышающая производительность труда и облегчающая его условия, требует введения новых, более совершенных методов контроля и управления. Важную роль в этом деле играет промышленное телевидение.

Ниже приводится описание простой и недорогой промышленной телевизионной установки, позволяющей использовать любые сменные объективы с различным фокусным расстоянием, вести наблюдение на расстоянии до 150—200 *м* при работе с взрывоопасными и ядовитыми веществами, просматривать стенки нефтяных и других скважин, используя объектив с поворотным зеркалом или с призмой (при достаточной герметизации камеры и кабеля).

Установка состоит из малогабаритной передающей камеры, пульта управления и любого телевизора («Рекорд», «Енисей», Темп-3», «Рубин» и др.) с кинескопом 35ЛК2Б, 43ЛК2Б, 43ЛК3Б или 53ЛК3Б и унифицированной отклоняющей системой, подключаемой с помощью восьмиштырькового разъема. Токи разверток от генераторов телевизора подаются по кабелю в передающую камеру, где и используются для отклонения луча видикона. Благодаря этому независимо от установленной частоты генераторов разверток передаваемое изображение оказывается автоматически синхронизированным. При изменении частоты генераторов в больших пределах может измениться только четкость изображения из-за изменения числа строк в кадре.

Чтобы не возникали искажения изображения из-за пульсации питающих напряжений, частота кадров синхронизируется с частотой питающей сети. Сигнал изображения передается из камеры на видеочастоте по коаксиальному кабелю.

Данная телевизионная установка обеспечи-



вает передачу изображения объектов с освещенностью не менее 250 *лк*. Четкость изображения в центре испытательной таблицы 400—450 линий по горизонтали и 300—350 линий по вертикали. Число различимых градаций не менее 6. Потребляемая мощность не более 300 *вт*. Максимальное расстояние от камеры до блока управления и телевизора 200 *м*.

Все блоки установки соединяются кабелями с разъемами и соединительными переходными колодками (рис. 1). Кинескоп используемого в установке телевизора подключается через переходную колодку $ПК_1$, выполненную из октальных панельки и цоколя от радиолампы. Токи разверток берутся от телевизора через переходную колодку $ПК_2$. Использование переходных колодок позволяет легко и быстро подключить к установке телевизор, не производя перепаек и переключений в его монтаже.

Камера. Установка содержит передающую камеру (рис. 2), усилитель которой почти целиком выполнен на полупроводниковых приборах. Это позволило уменьшить размеры камеры, снизить потребляемую мощность, улучшить тепловой режим. В камере применен видикон типа ЛИ23 с типовой отклоняющей системой ФОС-35.

Усилитель камеры имеет равномерную частотную характеристику при полосе пропускания 6 *Мгц*. Чтобы получить лучшее отношение сигнал/шум и высокое входное сопротивление, первый каскад усилителя выполнен на лампе $Л_2$. Видеосигнал, выделенный на сопротивлении нагрузки R_1 видикона $Л_1$, через цепь высокочастотной коррекции с катушкой L_1 поступает на сетку лампы $Л_2$ и усиливается ею. Коэффициент усиления первого каскада $K \approx 3$. Два следующих каскада, собранные по схеме с общим эмиттером на транзисторах T_1 и T_2, дают усиление в 6—12 раз.

Последний каскад усилителя камеры с последовательно включенными транзисторами T_3 и T_4 представляет собой эмиттерный повторитель с низким выходным сопротивлением. Этот каскад через кабель с волновым сопротивлением 75 *ом* обеспечивает передачу выходного сигнала напряжением до 1 *в*.

На сигнальную пластину и анод видикона из блока разверток подаются регулируемые положительные напряжения. На модулятор видикона через диод $Д_1$ поступает постоянное отрицательное напряжение, изменением которого регулируется ток луча. Во время обратного хода луча при развертке по строкам видикон запирается отрицательным гасящим импульсом. Этот импульс формируется из выброса напряжения на строчных центрирующих катушках ФОС и через диод $Д_2$ подается на модулятор видикона. Этот же импульс, поступая через сопротивление R_{18} на базу транзистора T_4, замешивается в видеосигнал и запирает кинескоп телевизора во время обратного хода луча по строке.

Кадровый гасящий импульс поступает на модулятор видикона через диод $Д_1$ вместе с постоянным напряжением, регулирующим ток луча,

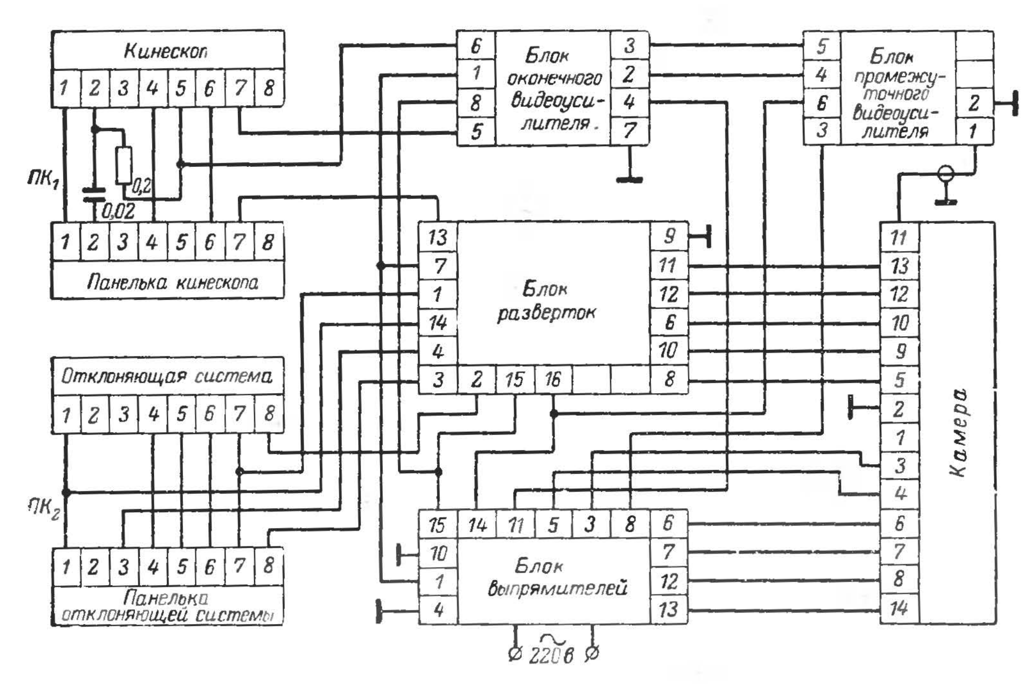


Рис. 1. Блок-схема телевизионной установки

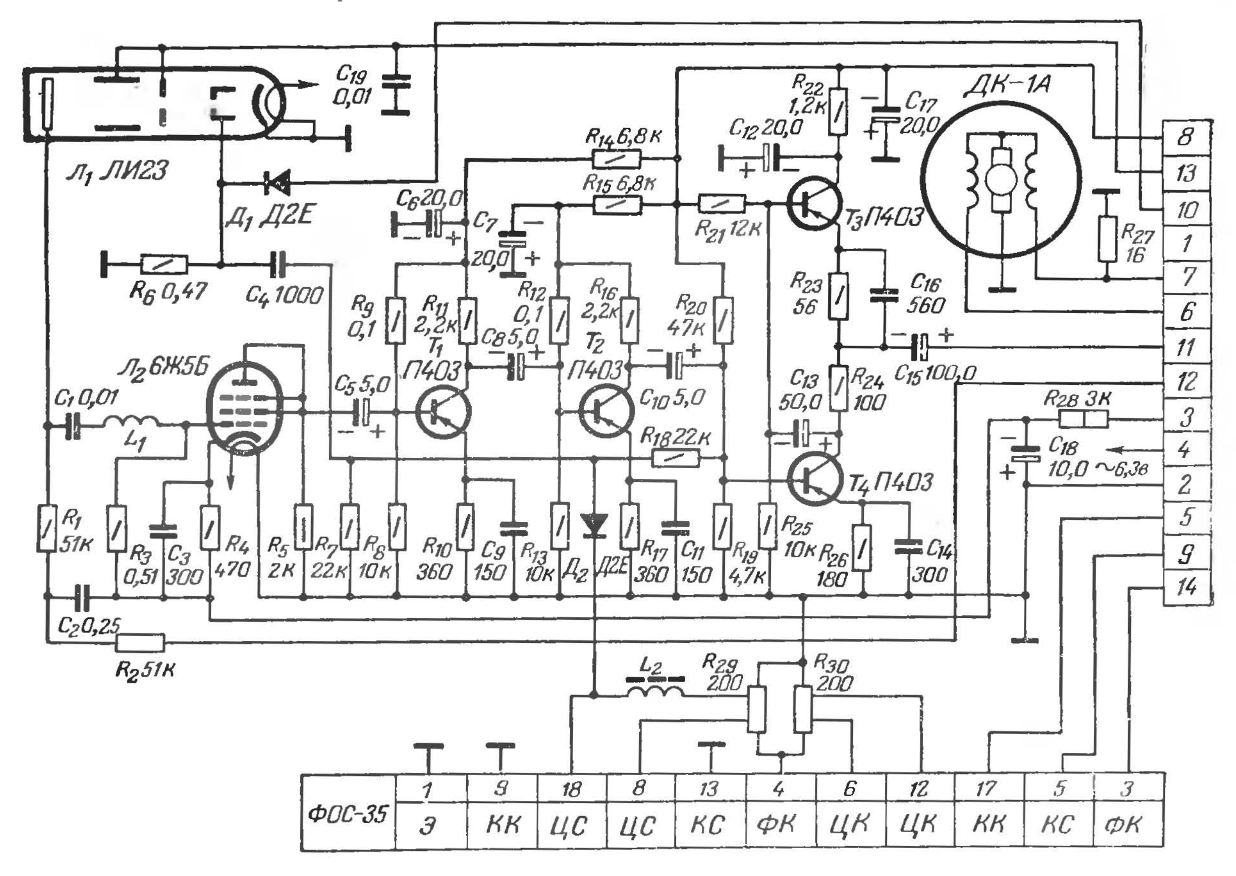


Рис. 2. Схема передающей камеры.

Э—экран; *КК*—катушка кадров; *КС*—катушка строк; *ФК*—фокусирующая катушка; *ЦК*—центрирующая катушка кадров; *ЦС*—центрирующая катушка строк.

из блока развертки. Центровка растра видикона производится центрирующими катушками за счет падения напряжения на проволочных сопротивлениях R_{29} и R_{30}, включенных последовательно с фокусирующей катушкой ФОС. Электрическая фокусировка изображения осуществляется изменением тока через фокусирующую катушку с помощью переменного сопротивления, установленного в схеме разверток блока управления.

Передающая камера установки собрана в алюминиевом цилиндре диаметром 65 и длиной 300 *мм*. Отклоняющая система с видиконом и усилитель могут перемещаться относительно неподвижного объектива вдоль цилиндра по специальным направляющим с помощью винта. Этим осуществляется оптическая фокусировка изображения. Для дистанционного управления оптической фокусировкой изображения можно применить реверсивный электродвигатель типа ДК-1А, включая и выключая его с пульта управления. Для питания электродвигателя в камеру подается напряжение от отдельного выпрямителя из блока управления.

Блок управления. В этом блоке объединены промежуточный видеоусилитель (блок *П*), оконечный видеоусилитель (блок *О*), схема разверток (блок *Р*) и выпрямители (блок *В*) для питания усилителей, видикона и электродвигателя.

Промежуточный четырехкаскадный видеоусилитель (рис. 3) служит для последующего усиления и коррекции видеосигнала, поступающего от камеры. Коррекция видеосигнала осуществляется в первом каскаде видеоусилителя, собранном на лампе $Л_1$. Частотная характеристика этого каскада в противоположность входной цепи усилителя камеры должна иметь подъем на высоких частотах. В этом случае общая частотная характеристика будет равномерной.

Чтобы получить подъем усиления на высоких частотах, между первым и вторым каскадами промежуточного усилителя включен реостатно-емкостный делитель $R_8C_5R_9$, коэффициент пе-

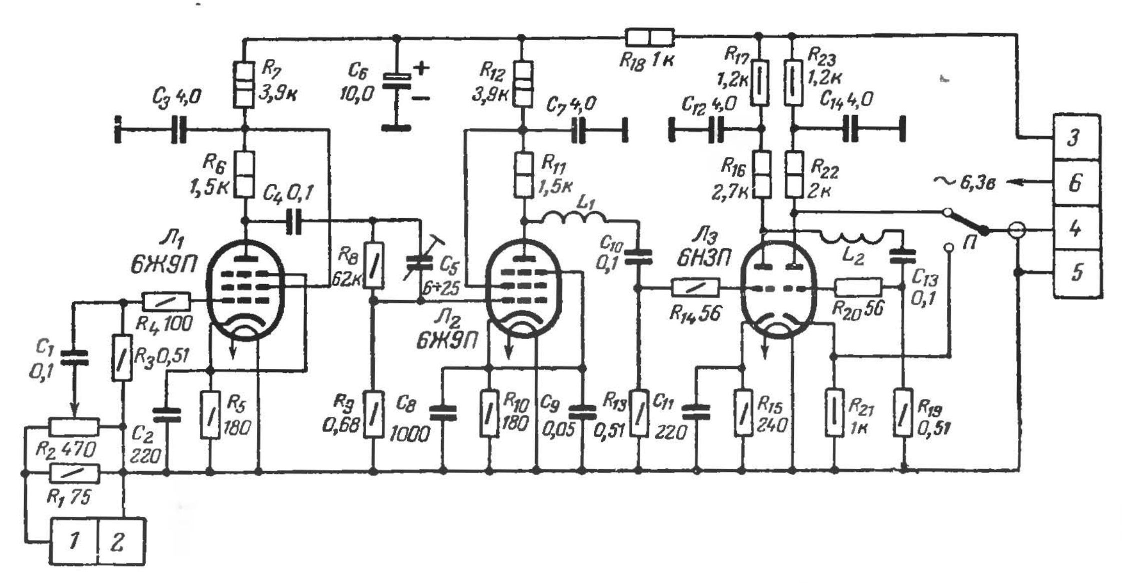


Рис. 3. Схема промежуточного видеоусилителя (блок Π).

редачи которого на высоких частотах в несколько раз больше, чем на низких. При настройке установки степень коррекции видеосигнала подбирается изменением емкости подстроечного конденсатора C_5.

Второй и третий каскады промежуточного усилителя собраны соответственно на пентоде $Л_2$ и левом (по схеме) триоде лампы $Л_3$ по обычной схеме с индуктивной коррекцией. Второй (правый по схеме) триод лампы $Л_3$ работает в каскаде с разделенной нагрузкой. На его выходе установлен переключатель Π (позитив-негатив), позволяющий выбирать полярность видеосигнала. Это дает возможность вместо видикона ЛИ23 при необходимости использовать видикон ЛИ18, дающий видеосигнал обратной полярности. Регулировка усиления видеосигнала производится потенциометром R_2.

Оконечный видеоусилитель (рис. 4) содержит два каскада на лампах $Л_1$ и $Л_2$. Фиксированное напряжение смещения на управляющие сетки этих ламп подается с делителей R_2R_5 и R_9R_{10} Высокочастотная коррекция осуществляется с с помощью катушек L_1—L_3. Искажения на низких частотах корректируются цепочкой R_6C_3 в анодной цепи лампы $Л_1$.

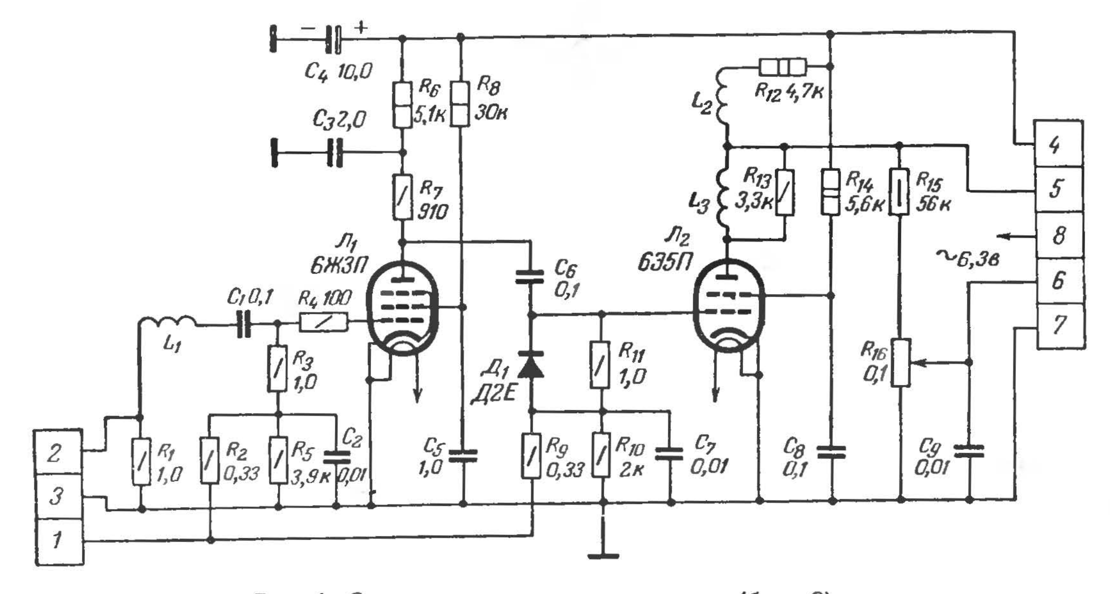


Рис. 4. Схема оконечного видеоусилителя (блок O).

Восстановление постоянной составляющей видеосигнала осуществляется в цепи управляющей сетки лампы $Л_2$ оконечного каскада с помощью диода $Д_1$. С выхода оконечного каскада видеосигнал подается через восьмиштырьковую панельку ($ПК_1$ на рис. 1) на катод кинескопа. В случае использования в установке телевизора с кинескопом 43ЛК2Б или 43ЛК3Б эта панелька должна быть двенадцатиштырьковой.

Яркость регулируется подачей напряжения на модулятор кинескопа с потенциометра R_{16}. Напряжение на этот потенциометр поступает из той же цепи, что и на катод кинескопа (после сопротивления анодной нагрузки лампы оконечного каскада видеоусилителя). Благодаря этому при изменении уровня видеосигнала, вызывающего изменение анодного тока лампы $Л_2$, разница напряжений между модулятором и катодом кинескопа остается неизменной, и яркость изображения автоматически поддерживается на одном и том же уровне.

Схема разверток показана на рис. 5. Катушки кадровой развертки камеры включаются последовательно с катушками кадровой развертки кинескопа, непосредственно, а катушки строчной развертки камеры подключаются к катушкам строчной развертки телевизора через разделительный трансформатор $Тр_2$.

Размер строк регулируется переменным сопротивлением R_5, включенным последовательно со строчными катушками ФОС камеры, а также с помощью унифицированного регулятора размера строк РРС, шунтирующего вторичную обмотку трансформатора $Тр_2$. Регулировка размера кадров осуществляется шунтированием кадровых

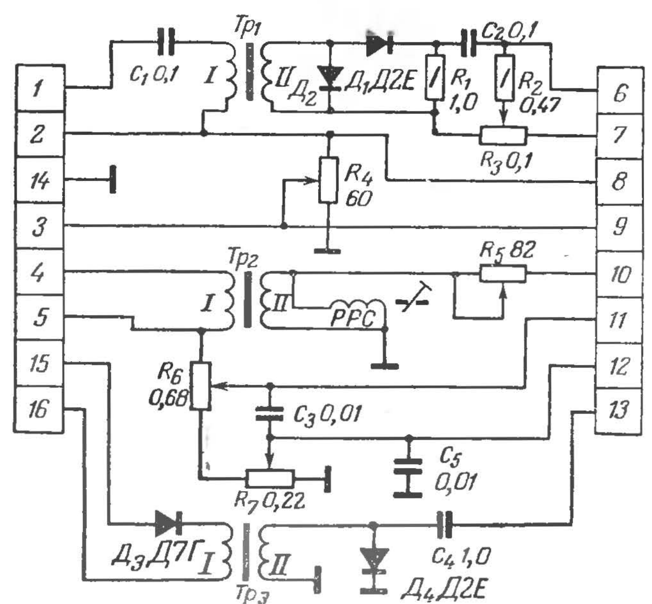


Рис. 5. Схема разверток (блок $Р$).

катушек ФОС камеры переменным сопротивлением R_4.

С помощью трансформатора $Тр_1$, диодов $Д_1$, $Д_2$, конденсаторов C_1, C_2 и сопротивлений R_1, R_2 из выброса напряжения на кадровых катушках ФОС телевизора формируется кадровый гасящий импульс, подаваемый на модулятор видикона.

Из напряжения накала с помощью диодов $Д_3$, $Д_4$ и трансформатора $Тр_3$ формируются импульсы положительной полярности, которые используются для синхронизации частоты кадров с частотой напряжения питающей сети. Эти импульсы подаются через переходную колодку $ПК_1$ на панельку кинескопа и, выделяясь на нагрузочном сопротивлении в анодной цепи видеоусилителя, поступают на вход селектора в телевизоре.

Напряжение вольтодобавки, снимаемое с «холодного» вывода строчных катушек ФОС телевизора, поступает на делитель напряжения, образованный сопротивлениями R_6 и R_7, и используется для получения регулируемых напряжений, подаваемых на сигнальную пластину и модулятор видикона.

Трансформаторы $Тр_1$ и $Тр_3$ собраны на сердечниках Ш-10 × 15. Обмотка I состоит из 180 витков провода ПЭВ 0,35, а обмотка II — из 8 400 витков провода ПЭЛ 0,05. Трансформатор $Тр_2$ выполнен на сердечнике Ш-10 × 10. Его обмотки I и II содержат по 100 витков ПЭЛ 0,55.

Схема выпрямителей представлена на рис. 6. Напряжение 150 *в* для цепей смещения видикона и оконечного видеоусилителя, а также для анодной цепи первой лампы видеоусилителя камеры подается от выпрямителя, собранного на диодах $Д_1$—$Д_4$. Это напряжение стабилизируется стабилитроном $Л_1$. Напряжение 250 *в* для анодных цепей видеоусилителя подается от выпрямителя на диодах $Д_9$—$Д_{12}$. Падение напряжения на сопротивлениях, включенных в цепь отрицательного полюса выпрямителя, используется для фокусировки луча видикона и для питания схем на транзисторах. Выпрямитель на диодах $Д_5$—$Д_8$ используется для питания электродвигателя ДК-1А, с помощью которого осуществляется дистанционное управление оптической фокусировки в передающей камере. Изменение направления вращения вала электродвигателя производится переключателем $П$.

В выпрямителях установки использованы трансформаторы заводского изготовления: трансформатор $Тр_1$ от радиолы «Днипро-58», а трансформатор $Тр_2$ от радиолы или приемника «Муромец». Установка питается от сети переменного тока напряжением 220 *в* и потребляет при работе с телевизором «Знамя» мощность 300 *вт*.

Для уменьшения потребляемой мощности следует отключить блок ПТК телевизора. Кроме того, нужно отключить усилители промежуточной частоты изображения и звука, а также усилитель низкой частоты (для этого достаточно вынуть лампы этих каскадов).

Блок управления имеет размеры 400 × 210 × × 125 *мм*. На передней панели этого блока находится ручка регулировки тока луча и напряжения сигнальной пластины видикона, а также переключатель и ручки управления оптической и электрической фокусировки, регуляторы контрастности и яркости изображения. Вид на шасси блока управления сверху показан на рис. 7, а вид на монтаж в подвале шасси этого блока на рис. 8.

В установке можно использовать корректирующие катушки, намотанные проводом ПЭЛШО 0,12 внавал секциями шириной по 4 *мм* на сопротивлениях 1,5—2 *Мом* типа ВС-0,25. Катушки L_2 и L_3 (рис. 4) содержат соответственно 180 и 155 витков (индуктивность 159 и 60 *мкгн*), катушки L_1 (рис. 3 и 4) по 81 витку (индуктивность каждой катушки 32 *мкгн*), катушка L_2 (рис. 3) имеет 91 виток (индуктивность 42 *мкгн*) и катушка L_1 (рис. 2) — 180 витков. В качестве катушки L_2 (рис. 2) можно использовать унифицированный регулятор РРС. Изменяя положение сердечника РРС, можно регулировать величину импульса для гашения луча видикона во время обратного хода по строкам.

Настройка. Перед настройкой камеры необходимо проверить напряжения выпрямителей и снять сквозную частотную характеристику всего видеоусилителя. При снятии характеристики напряжение от сигнал-генератора на вход видеоусилителя камеры надо подать через сопротивление в 51 *ком*.

Равномерности частотной характеристики следует добиваться постройкой конденсатора C_5 в реактивном делителе промежуточного видеоусилителя (рис. 3).

Настройка камеры заключается в регулировке напряжений на электродах видикона и подборе требуемого размера (12 × 16 *мм*) растра на его мозаике. Для настройки желательно использовать равномерно освещенную испытательную таблицу с соотношением сторон 3 : 4. Удобно пользоваться таблицей 0249, расположив ее от камеры на расстоянии 0,06 *FA*, где *F* — фокусное расстояние объектива, *мм*, и *A* — горизонтальный размер таблицы, *м*.

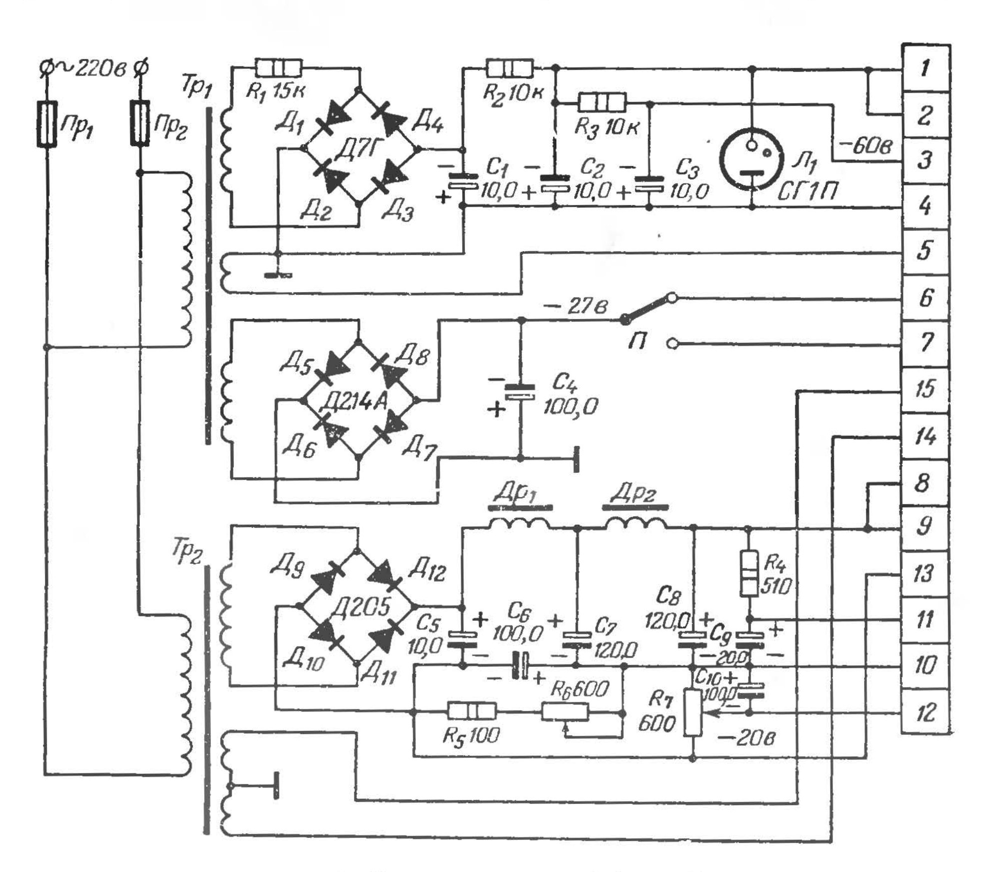


Рис. 6. Схема выпрямителей (блок *В*).

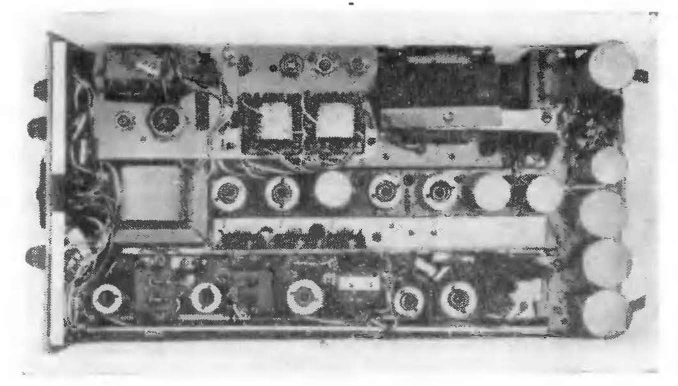


Рис. 7. Вид сверху на шасси блока управления.

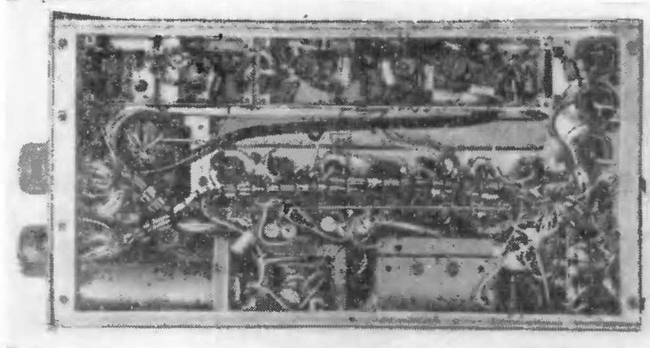


Рис. 8. Вид на монтаж блока управления.

Сначала, не подключая видикона, необходимо с помощью осциллографа убедиться в наличии отклоняющих токов в катушках ФОС камеры. Для этого вертикальный вход осциллографа поочередно подключается к сопротивлению в 0,5 *ом*, включаемому последовательно с заземленными выводами отклоняющих катушек.

Проверив цепи развертки, можно подключить видикон и регулировкой тока луча (R_3 на рис. 5), напряжения сигнальной пластины (R_7 на рис. 5), фокусировки (R_6 на рис. 6) и контрастности (R_2 на рис. 3) добиться получения изображения поверхности мишени. Затем нужно отрегулировать оптическую фокусировку до получения четкого изображения испытательной таблицы. Диафрагма объектива устанавливается в зависимости от освещенности таблицы. Оптимальным следует считать изображение с наименьшей инерционностью и наибольшей контрастностью при освещенности не менее 300—400 *лк*.

Регулируя величину отклоняющих токов сопротивлениями R_4, R_5 (рис. 5) и регулятором РРС, нужно установить такой размер растра на мишени видикона, чтобы испытательная таблица вписалась в размеры экрана кинескопа в телевизоре. Следует заметить, что увеличению размера развертки на мишени видикона соответствует уменьшение изображения на экране кинескопа. Если от темных деталей таблицы по изображению вправо тянутся серые хвосты, то нужно, изменяя емкость конденсатора C_5 (рис. 3), добиться полного устранения этих искажений.

В нерабочем состоянии диафрагма объектива должна быть полностью закрыта.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

В. А. КОМЛЯКОВ *(г Ленинград)*

Краткая характеристика. Прибор предназначен для следующих измерений: 1) напряжений постоянного тока до 3 000 *в* с пределами измерений 3, 10, 30, 100, 300, 1 000 и 3 000 *в* (входное сопротивление на всех пределах измерений 11 *Мом*); 2) напряжений переменного тока до 300 *в* на частотах от 20 *гц* до 100 *Мгц* (измерения производятся с помощью выносного пробника); 3) сопротивлений от 0,5 *ом* до 200*Мом*; 4) постоянного тока до 1 *а*.

Схема. Прибор собран по мостовой схеме (рис. 1). Плечи моста образованы лампами $Л_3$ и $Л_4$ типа 6П1П (в триодном соединении) и сопротивлениями R_{31} и R_{33} с включенным между ними потенциометром R_{32} для установки нуля стрелочного прибора (микроамперметр μ*A*), включаемого в диагональ моста переключателем рода работ (платы $П_{1в}$ и $П_{1г}$). Этим потенциометром стрелку прибора можно устанавливать на середину шкалы, что удобно при настройке дискриминаторов и измерении источников постоянного напряжения независимо от полярности их включения. Питается мост выпрямленным напряжением 50 *в*.

В зависимости от положения переключателя рода работ, последовательно с микроампер-



метром включается одно из трех переменных калибровочных сопротивлений (R_{22}, R_{23}, R_{24}).

В первом положении переключателя рода работ измеряют переменные напряжения. При этом к делителю прибора из сопротивлений R_{10}—R_{16} присоединяется (трехжильным кабелем с разъемом — фишкой) выносной пробник. Выпрямляется измеряемое напряжение лампой $Л_1$ (в диодном соединении).

Во втором и третьем положениях переключателя рода работ измеряются постоянные напряжения. Измеряемое напряжение подается непосредственно на делитель R_{10}—R_{16}, а с него через переключатель пределов измерений $П_{2б}$, переключатель рода работ $П_{1б}$ и сопротивление R_{18} на управляющую сетку лампы $Л_3$. Это приводит к разбалансировке моста и появлению тока в его диагонали, в которую включен измерительный прибор. Ток в диагонали моста пропорционален напряжению, поданному на сетку лампы. Полное отклонение стрелки прибора происходит при подаче на сетку напряжения в 3 *в*.

Сопротивление R_{18} выравнивает изменения общего сопротивления в цепи сетки лампы $Л_3$ при переключении пределов измерения, благодаря чему при переходе с одного предела на другой практически не приходится корректировать нуль прибора. Это же сопротивление совместно с конденсатором C_3 образует сглаживающий фильтр при измерении напряжений переменного тока. Лампа $Л_2$ (используется только правый по схеме диод) служит для защиты измерительного моста от перегрузок измеряемым напряжением при случайной подаче на управляющую сетку лампы $Л_3$ положительного потенциала более 3 *в*. На катод этой лампы с делителя из сопротивлений R_{19}—R_{21} подается положительное напряжение 3 *в*, и диод лампы $Л_2$ действует как ограничитель по максимуму.

В четвертом положении переключателя рода работ прибор работает как омметр, измеряющий падение напряжения на одном из образцовых сопротивлений R_3—R_9, последовательно с которым соединено измеряемое сопротивление. Питается омметр выпрямленным напряжением от обмотки *IV* трансформатора *Тр*. Чтобы уменьшить сопротивление источника питания и тем самым повысить точность измерений малых сопротивлений, через выпрямляющий диод $Д_1$ с малым сопротивлением пропускается начальный ток порядка 600 *ма*. Ток этот определяется величиной сопротивления R_{17}.

Перед измерением сопротивлений необходимо замкнуть щупы прибора и сбалансировать мост потенциометром R_{32} (установка нуля прибора), затем при разомкнутых щупах переменным сопротивлением R_{25} (установка нуля омметра) надо установить стрелку прибора на отметку «бесконечность» и уже после этого можно вести измерение. Чтобы не вносить значительных погрешностей при измерениях на шкале 200 *Мом*, необходимо принимать специальные меры по изоляции гнезда для измеряемого сопротивления, переключателя рода работ, соединительных проводов и других деталей цепей омметра относительно корпуса прибора.

В пятом положении переключателя рода работ измеряют постоянные токи. Прибор при этом можно не включать в электросеть, так как микроамперметр непосредственно присоединяется к шунтам R_{26}—R_{30}.

Конструкция и детали. Размеры прибора 210 × 130 × 170 *мм*. Его корпус и лицевая панель изготовлены из листового аллюминия и окрашены молотковой эмалью. На панели раз-

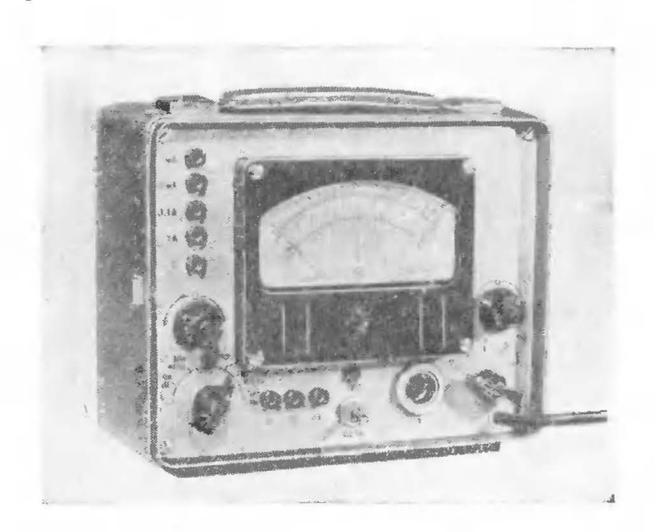


Рис. 1. Схема универсального измерительного прибора.

мещены микроамперметр типа М-24 на 300 *мка*, переключатель пределов измерений, переключатель рода работ, гнезда для включения измерительных щупов, гнездо для включения фишки выносного пробника и ручки установки нуля прибора и установки нуля омметра. Стрелочный

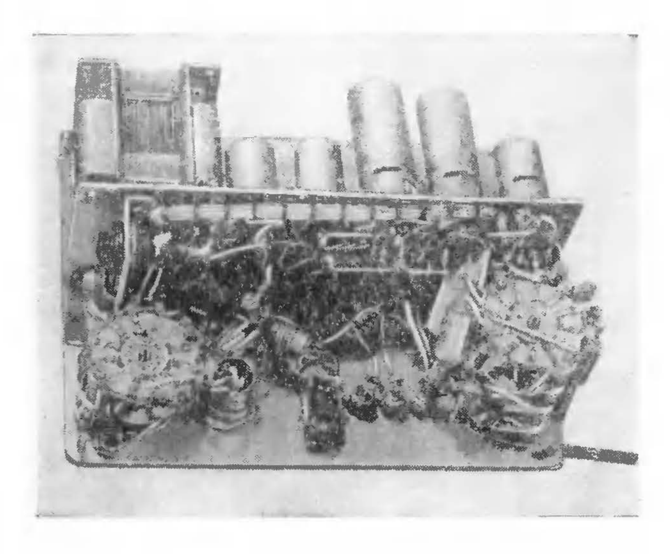


Рис. 2. Вид на монтаж универсального измерительного прибора.

прибор (микроамперметр) имеет шкалу сопротивлений (0—1 000 *ом*), шкалы постоянных и переменных напряжений (на 10 и 30 делений), шкалу переменных напряжений (3 *в*) и нулевую отметку посредине шкалы, которой пользуются при настройке дискриминаторов. Расположение деталей прибора и монтаж их показаны на рис. 2.

Переключатель рода работ $П_{1а}$—$П_{1г}$ содержит две керамические платы на пять положений. Переключатель пределов измерений $П_{2а}$ $П_{2б}$ имеет четыре керамические платы на семь положений, причем две из них используются по прямому назначению, а в двух других контактные лепестки используются только для крепления сопротивлений делителя.

Трансформатор питания *Тр* собран на сердечнике из пластин Ш-19 (толщина пакета 19 *мм*). Обмотка *I* состоит из 2 600 витков провода ПЭЛ 0,17, обмотка *II* — из 750 витков ПЭЛ 0,13, обмотка *III* — из 72 витков ПЭЛ 1,0 и обмотка *IV* — из 72 витков ПЭЛ 0,8.

Корпус выносного пробника выполнен из дюралюминия. В нем смонтированы лампа 6С6Б, сопротивления R_1, R_2 и конденсатор C_1. С прибором он соединяется гибким трехжильным кабелем.

СИГНАЛ-ИНДИКАТОР

В. В. СИВКОВ (Московский областной радиоклуб)





В практике радиолюбителя очень часто возникает задача отыскания неисправного каскада в приемнике или усилителе низкой частоты. Описываемый сигнал-индикатор дает возможность проследить прохождение сигнала по тракту приемника или усилителя низкой частоты. С его помощью можно обнаружить неисправный каскад и произвести на слух подстройку контуров приемника, контролируя сигнал принимаемой станции на головные телефоны.

Схема сигнал-индикатора приведена на рис. 1. Это усилитель низкой частоты, на выходе которого включен головной телефон *Тл*. Усилитель имеет два входа: вход НЧ, на который подаются сигналы при проверке усилителей низкой частоты, и вход ВЧ, которым пользуются при проверке каскадов высокой и промежуточной частоты.

Сигнал-индикатор собран на трех транзисторах. Первый транзистор T_1 работает в режиме эмиттерного повторителя, а два других используются для усиления низкой частоты. Переменное сопротивление R_1 служит регулятором усиления.

При испытании низкочастотных каскадов испытательный щуп вставляют в гнездо *НЧ*, и сигнал от приемника или усилителя подается на базу транзистора T_1 через переходные конденсаторы C_1 и C_3. При испытании каскадов высокой и промежуточной частоты щуп вставляют в гнездо *ВЧ*. Сигнал от приемника в этом случае детектируется диодом $Д_1$ и с нагрузки детектора (сопротивления R_1 и R_2) подается через конденсатор C_3 на базу транзистора T_1.

Работа с этим прибором очень проста. Предположим, нужно определить неработающий каскад приемника. Для этого соединяют корпус сигнал-индикатора с шасси испытуемого приемника и испытательный щуп вставляют в гнездо *ВЧ*. Регулятор усиления сигнал-индикатора должен стоять в положении максимального усиления. Прикоснувшись испытательным щупом к управляющей сетке преобразовательной лампы, включают питание сигнал-индикатора, нажимая на кнопку микровыключателя $Вк_2$. Затем следует попытаться настроиться на какую-либо мощную станцию, которая будет прослушиваться в головном телефоне сигнал-индикатора при исправных входных цепях приемника.

Убедившись в исправности входных цепей, надо проверить, работает ли преобразовательная лампа. Для этого испытательным щупом следует прикоснуться к анодному выводу этой

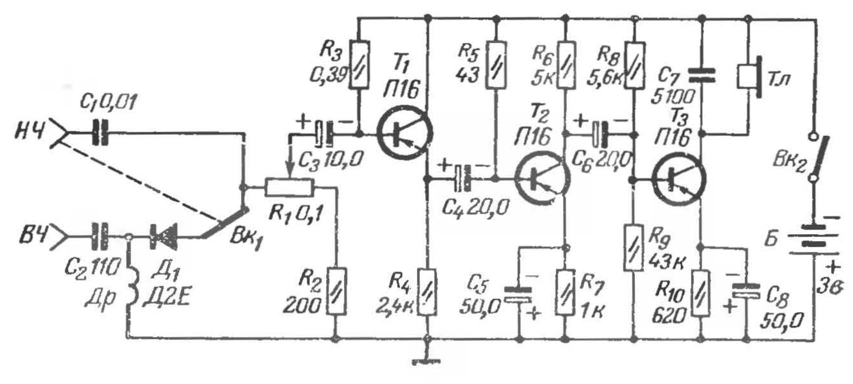


Рис. 1. Принципиальная схема сигнал-индикатора.

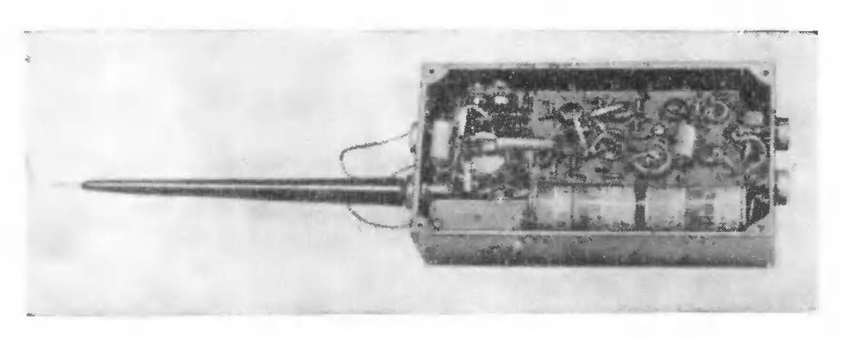


Рис. 2. Вид на монтаж сигнал-индикатора.

лампы и подстроить приемник на ту же станцию (подстройка необходима из-за вносимой сигнал-индикатором собственной емкости). Последовательно прикасаясь затем к выводам управляющих сеток и анодов ламп высокой и промежуточной частоты, проверяют прохождение сигнала по тракту приемника.

Громкость сигнала в телефоне при прикосновении к анодному выводу лампы должна быть больше, чем при прикосновении ее к выводу управляющей сетки. При необхоимости громкость следует убавить. Таким образом на слух можно произвести подстройку контуров приемника, учитывая при этом, однако, входную емкость сигнал-индикатора. Подстраивать контур, находящийся в анодной цепи лампы, следует, присоединив сигнал-индикатор к анодному выводу следующей лампы. С помощью щупа, включенного в высокочастотное гнездо, можно проверить весь тракт приемника до детектора.

Для проверки работы детектора и усилителя низкой частоты испытательный щуп нужно переставить в гнездо *НЧ*. При этом выключатель $Вк_1$, механически связанный с гнездом *НЧ*, отключает от регулятора усиления высокочастотный вход. Регулятор усиления сигнал-индикатора ставят в положение максимального усиления и прикасаются щупом к сопротивлению нагрузки детектора приемника.

Далее проверяют наличие сигнала на управляющих сетках и анодах ламп усилителя низкой частоты. Отсутствие сигнала при прикосновении испытательным щупом к анодному выводу какой-либо лампы указывает на неисправность в данном каскаде. Для нахождения неисправности следует проверить правильность монтажа, исправность лампы и деталей, входящих в этот каскад.

Кроме каскадов приемника и усилителя, сигнал-индикатором можно проверять звукосниматели и микрофоны, подавая сигналы с них на гнездо *НЧ* сигнал-индикатора.

Сигнал-индикатор собран в металлическом корпусе, на боковых стенках которого установлены четыре телефонных гнезда. Два гнезда, расположенные с одной стороны, предназначены для включения головного телефона, а гнезда *ВЧ* и *НЧ* с другой стороны служат для подключения испытательного щупа. Усилитель смонтирован на гетинаксовой плате. Расположение деталей сигнал-индикатора и монтаж его показаны на рис. 2.

В качестве выключателя $Вк_1$ использована контактная группа от реле РС-13, контакты которой размыкаются штырьком испытательного щупа при включении его в гнездо *НЧ*. Для включения питания применен микровыключатель $Вк_2$, кнопка которого выведена на боковую стенку корпуса. Дроссель *Др* (300 витков провода ПЭЛ 0,1) намотан на ферритовом кольце диаметром 10 *мм*. Регулятором усиления служит переменное сопротивление типа СПО-0,5. Головной телефон *Тл* типа ТОН сопротивлением 2 000 *ом*. Питается сигнал-индикатор от батареи *Б*, составленной из двух соединенных последовательно гальванических элементов типа ФБС-0,25.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ ПРОБНИК

***Ю. В. БЕЗДЕЛЬЕВ** (г. Саратов)*

Краткая характеристика. Пробник предназначен для быстрого поиска неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре методом визуального наблюдения кривых напряжения в различных точках схемы. Он представляет собой портативный прибор, состоящий из осциллографического блока и блока питания. Осциллографический блок выполнен на электронно-лучевой трубке типа 3ЛО1И, трех сверхминиатюрных лампах (6Н16Б, 6Ж2Б, СГ5Б) и трех транзисторах типа П16. Конструктивно он оформлен в виде пистолета, в передней части которого укреплен щуп, а на задней стенке имеется окно для экрана трубки. В рукоятке помещен переключатель диапазонов развертки и регулятор для плавной регулировки частоты развертки. Блок питания



содержит три диода типа Д211 и триод типа П201.

Универсальный осциллографический пробник позволяет наблюдать кривые напряжения амплитудой от 0,1 до 70 *в* частотой от 10 *гц* до 1 *Мгц*, оценивать по калибрационной сетке на экране трубки напряжение исследуемых импульсов, производить измерение длительности импульсов при наличии внешнего калибратора.

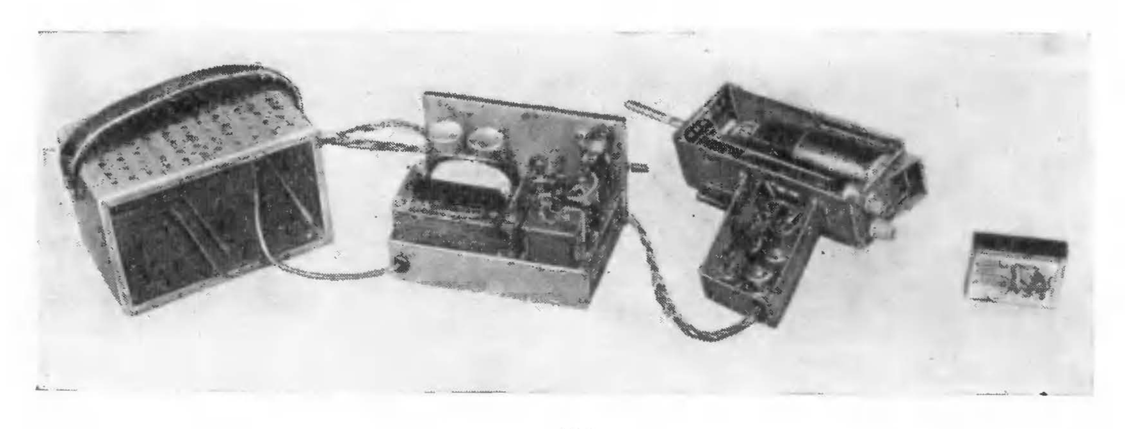
Схема. Принципиальная схема пробника приведена на рис. 1. Генератор развертки имеет диапазон частот от 10 *гц* до 200 *кгц*, разбитых на четыре поддиапазона. Он выполнен по схеме фантастрона на лампе $Л_4$. На защитную сетку этой лампы подаются синхронизирующие импульсы с усилителя-ограничителя синхронизации.

Усилитель вертикального отклонения собран на лампе $Л_1$ по схеме с катодной связью и заземленной сеткой. С анодных нагрузок лампы усиленные сигналы через переключатель $П_1$ подаются на пластины вертикального отклонения электронно-лучевой трубки $Л_3$. Для устойчивой работы усилителя анодное напряжение, подаваемое на лампу $Л_1$, стабилизируется стабилитроном $Л_2$.

В зависимости от величины входного сигнала усилитель может использоваться в трех режимах: 1) при малых входных сигналах (до 5 *в*) напряжение на вертикальные пластины трубки $Л_3$ снимается с обоих анодов лампы $Л_1$; 2) при сигналах до 10 *в* напряжение снимается с левого (по схеме) триода лампы $Л_1$; 3) при больших сигналах напряжение подается непосредственно с входа (без предварительного усиления).

Выбор режима работы осуществляется переключателем $П_1$. В первых двух случаях полоса пропускания усилителя от 10 *гц* до 1 *Мгц*, а в третьем случае — от 10 *гц* до 5 *Мгц*.

С катодов лампы $Л_1$ напряжение сигнала через конденсатор C_5 подается на вход усилителя-ограничителя синхронизации, собранного на транзисторах T_1, T_2 и T_3. Для увеличения входного сопротивления усилителя первый каскад на транзисторе T_1 выполнен по схеме эмиттерного повторителя. Два последующих каскада на транзисторах T_2 и T_3 являются усилительными, работающими в режиме насыщения. Для ускорения насыщения транзистра T_2 между его коллектором и базой тронзистора T_1 включен диод $Д_1$. С выхода усилителя-ограничителя сигнал с постоянной амплитудой и почти постоянной крутизной переднего фронта через дифференцирующую цепь $C_{14}R_{28}$ подается на защитную сетку лампы $Л_4$. Такая схема синхронизации позволяет избежать срыва развертки при больших уровнях входных сигналов и получить постоянную «жесткость» синхронизации в очень широком интервале амплитуд наблюдаемых напряжений, так как усилитель, выполненный по такой схеме, насыщается уже при нескольких десятках милливольт. Усилитель-ограничитель питается переменным напряжением 6,3 *в* через однополупериодный выпрямитель, собранный на



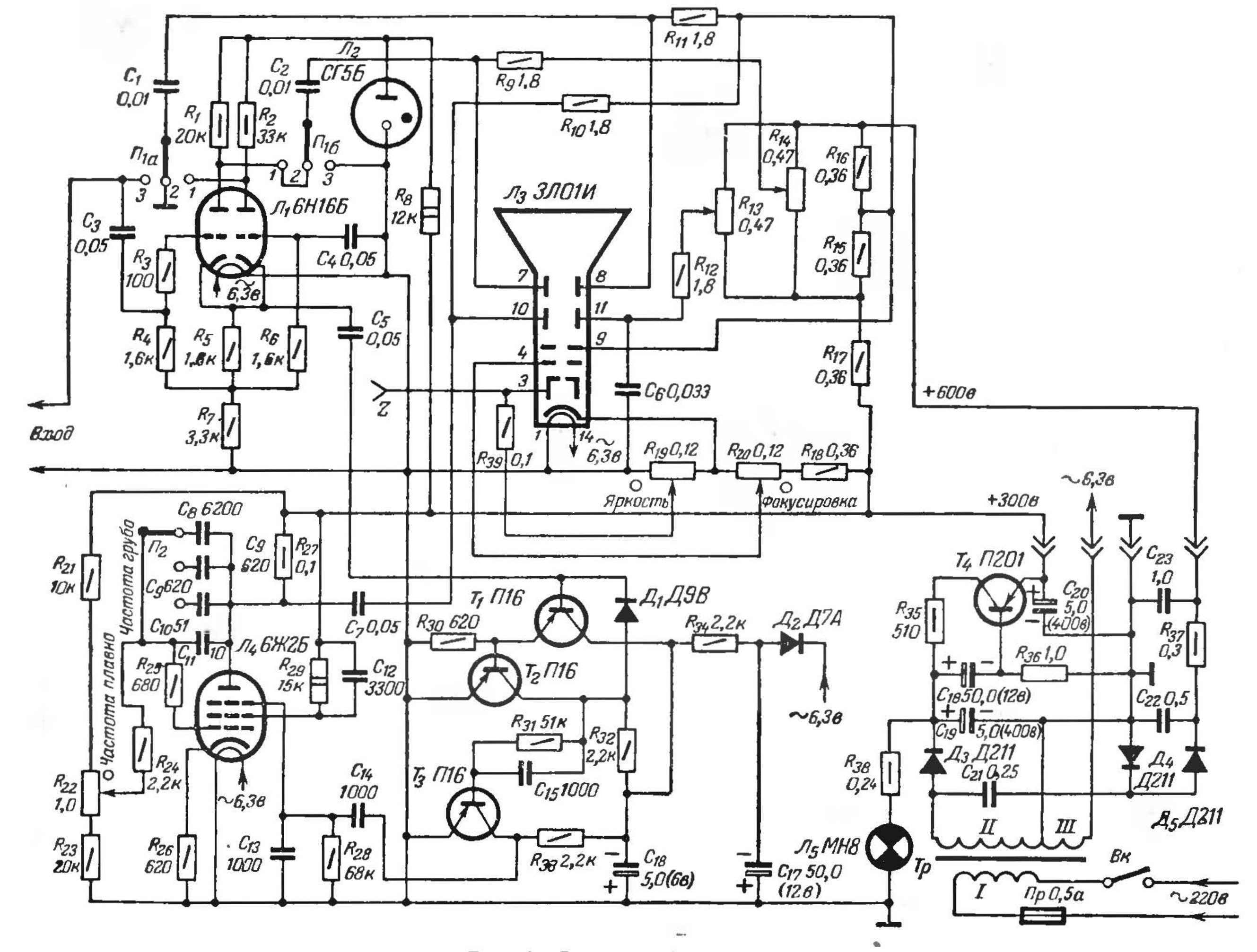


Рис. 1. Схема пробника.

диоде $Д_2$ с фильтром $C_{17}R_{34}C_{16}$. Блок питания пробника содержит два выпрямителя на напряжения 300 и 600 *в*. Первый выпрямитель собран по однополупериодной схеме на диоде $Д_3$ с фильтром $C_{19}R_{35}C_{18}R_{36}T_4C_{20}$ (вместо дросселя в схеме использован транзистор T_4). Выпрямитель на 600 *в* выполнен по схеме удвоения напряжения на диодах $Д_4$, $Д_5$ и конденсаторах C_{21}, C_{22} с фильтром $R_{37}C_{23}$.

Конструкция и детали. Усилитель-ограничитель с выпрямителем, потенциометры R_{13}, R_{14}, R_{22} и переключатель $П_2$ размещены в рукоятке, а остальные каскады на лампах $Л_1$, $Л_2$, $Л_4$; переключатель $П_1$, потенциометры R_{19}, R_{20} и трубка $Л_3$ — в корпусе пистолета. Для удобства обращения рукоятка (24 × 50 × 80 *мм*) наклонена к корпусу (42 × 55 × 127 *мм*) на 15°.

Все элементы осциллографического блока собраны на трех платах с печатным монтажом. Для соединения с блоком питания через нижнюю стенку рукоятки выведен шестижильный жгут со штепсельным разъемом.

Блок питания собран на шасси и помещен в кожух размерами 85 × 85 × 125 *мм*. На переднюю панель шасси выведены выключатель *Вк*, сигнальная лампа $Л_о$, штепсельный разъем и гнездо заземления.

Трансформатор *Тр* блока питания собран на сердечнике из укороченных пластин Ш-20, толщина пакета 33 *мм*. Обмотка *I* (на 220 *в*) состоит из 1 888 витков провода ПЭВ 0,23, обмотка *II* (на 250 *в*) — из 2 000 витков ПЭВ 0,13 и обмотка *III* (на 6,3 *в*) — из 4 × 56 витков ПЭВ 0,38 (четыре секции этой обмотки соединены параллельно).

ЗВУКОЗАПИСЬ

ПОРТАТИВНЫЙ МАГНИТОФОН

Ю. П. ГОРЦЕВ (г. Москва)



Краткая характеристика. Магнитофон предназначен для записи и воспроизведения речи и музыки на скорости 4,75 *см/сек*. Частотная характеристика магнитофона при записи на ленту типа 6 линейна в пределах 50—6 000 *гц*. Емкость катушек 180 *м*. Запись двухдорожечная. Питается магнитофон от сети переменного тока. Потребляемая мощность около 70 *вт*. Размеры магнитофона 260 × 240 × 150 *мм*, его вес около 7 *кг*.

Принципиальная схема. В магнитофоне применен универсальный четырехкаскадный усилитель, выполненный на лампах $Л_1$—$Л_3$ (рис. 1). В первом каскаде используется специально разработанная для звуковоспроизводящей аппаратуры лампа типа 6Ж32П.

При записи (переключатель в положении *З*) напряжение с микрофона *М*, звукоснимателя *Зв* или линии (приемник, трансляционная сеть) *Л* через делитель из сопротивлений R_1—R_3 подается на первый каскад с лампой $Л_1$, усиливается этим каскадом и через потенциометр R_9 (регулятор уровня записи) поступает на вход второго усилительного каскада, собранного на левом (по схеме) триоде лампы $Л_2$, а затем с анодной нагрузки этого каскада на третий усилительный каскад, работающий на правом триоде лампы $Л_2$.

Коррекция частотной характеристики осуществляется путем применения цепей комбинированной отрицательной обратной связи ($R_{18}C_{10}R_{11}$ и L_2C_6), охватывающей второй и третий каскады усилителя. Подключенный параллельно катодному сопротивлению R[illegible] последовательный резонансный контур L_2C_6 на частоте 7—8 *кгц* имеет наименьшее эквивалентное сопротивление. Обратная связь в этом случае минимальна, а усиление каскада максимально. Подъем частотной характеристики на резонансной частоте контура достигает 25 *дб*.

С выхода третьего каскада напряжение, усиленное примерно до уровня 10 *в*, попадает через стабилизирующее сопротивление R_{12} на универсальную головку *ГУ* и через фильтр $R_{19}C_{12}$ на индикатор уровня записи с лампой $Л_4$. Одновременно с этим на универсальную головку через подстроечный конденсатор C_1 подается напряжение подмагничивания от высокочастотного генератора, выполненного на лампе $Л_5$ по двухтактной схеме с емкостной обратной связью. Стирающая головка *ГС* подключается к генератору через конденсатор C_7, которым она настраивается на частоту генератора (около 60 *кгц*).

Оконечный каскад усилителя, собранный на лампе $Л_3$, связан с третьим каскадом через ограничивающее сопротивление R_{21}.

При воспроизведении (переключатель в положении *В*) универсальная головка переключается на вход усилителя. В этом случае работают те же каскады, что и при записи, но связь

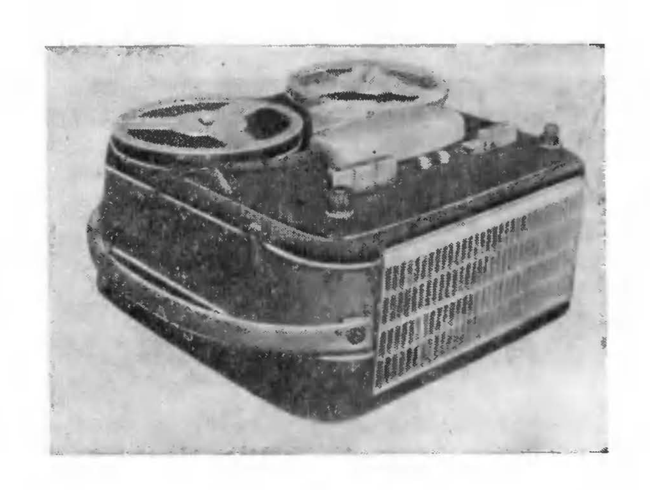


Рис. 1. Принципиальная схема портативного магнитофона.

оконечного каскада с третьим каскадом осуществляется через меньшее ограничивающее сопротивление R_{20}. Подъем низких частот (до 26 *дб* на частоте 30 *гц*) осуществляется цепочкой отрицательной обратной связью $R_{18}C_{10}$. Подъем высоких частот (10—12 *дб*), компенсирующий щелевые потери головки, производится резонансным контуром L_2C_6. Регулятором тембра служит потенциометр R_{22}.

Чтобы уменьшить уровень фона, в цепь накала ламп с катода выходной лампы подается небольшое положительное напряжение. Для этого же последовательно с универсальной головкой включена антифонная катушка L_1.

Лентопротяжный механизм. Использование малой скорости движения ленты (4,75 *см/сек*) потребовало создания более эффективной системы привода вала, ведущего ленту, чем применяемая во многих промышленных магнитофонах («Яуза-5», «Комета» и др.). В последних вращающий момент от электродвигателя передается непосредственно на внешний обод маховика ведущего узла, что значительно снижает его стабилизирующее действие. На больших скоростях это не вызывает значительной детонации. На малых же скоростях движения звуконосителя передача на внешний обод маховика нецелесообразна. Поэтому маховик ведущего узла, примененный в данном магнитофоне, имеет форму, показанную на рис. 2. Чем больше перепад меньшего и большего диаметров, тем лучше стабилизирующее действие маховика.

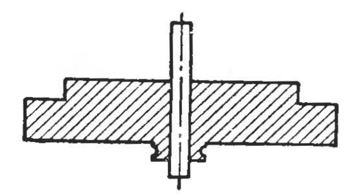


Рис. 2. Форма маховика ведущего узла.

На рис. 3 изображена схема лентопротяжного механизма магнитофона. Вращающий момент передается с оси электродвигателя *5* посредством паразитного ролика *6*, закрепленного на шарнире *10*, на ведомый диаметр маховика *7* ведущего узла. Применение паразитного ролика на шарнире обеспечивает нужное его положение. При отжатой кнопке *0* (стоп) правого переключателя прижимной ролик *12*, закрепленный на рычаге *11*, прижимает ленту к вращающемуся тон-

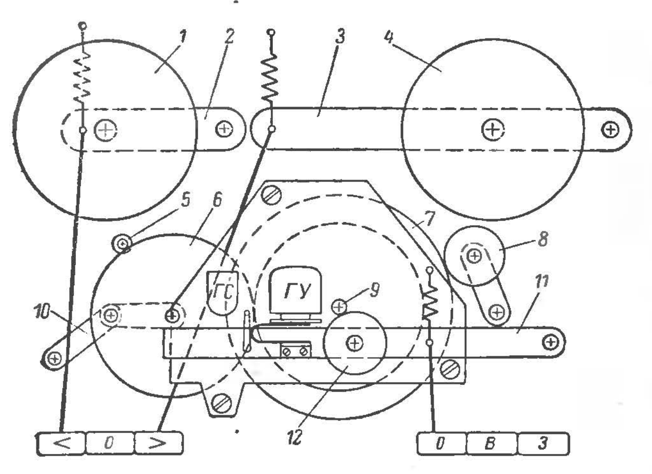


Рис. 3. Кинематическая схема лентопротяжного механизма портативного магнитофона.

валу 9; для этого нужно нажать кнопку *В* (воспроизведение) или *З* (запись).

Для ускоренной перемотки ленты назад или вперед нужно сначала нажать кнопку *0* правого переключателя, а затем кнопку (назад) $<$ или $>$ (вперед). При нажатии кнопки $>$ рычаг *3* продвигает приемный (правый) узел *4* к маховику, и ускоренная перемотка ленты вперед идет от маховика через промежуточный ролик *8*. При нажатии кнопки $<$ (назад) рычаг *2* придвигает подающий (левый) узел *1* к оси электродвигателя, через которую и производится ускоренная перемотка ленты назад.

Кнопка *0* (стоп) левого переключателя не фиксируется и служит для освобождения кнопок перемотки. Торможение после перемоток происходит благодаря тому, что кнопка *0* связана пружинами с кнопками $<$ и $>$, т. е. быстрая остановка происходит вследствие натягивания ленты в разных направлениях.

Конструкция и детали. Все узлы и детали магнитофона размещены на дюралюминиевой плате толщиной 3, 5 *мм* (рис. 4). Первые три каскада усилителя и генератор собраны на шасси, которое крепится к плате на трех стойках, а выходной каскад усилителя смонтирован на отдельном уголковом шасси.

В магнитофоне использованы готовые электродвигатель (типа ЭДГ-1М), трансформатор питания $Тр_3$ (от приемника «Рекорд-53»), выходной трансформатор $Тр_1$ (от приемника «Восток-57») и другие детали.

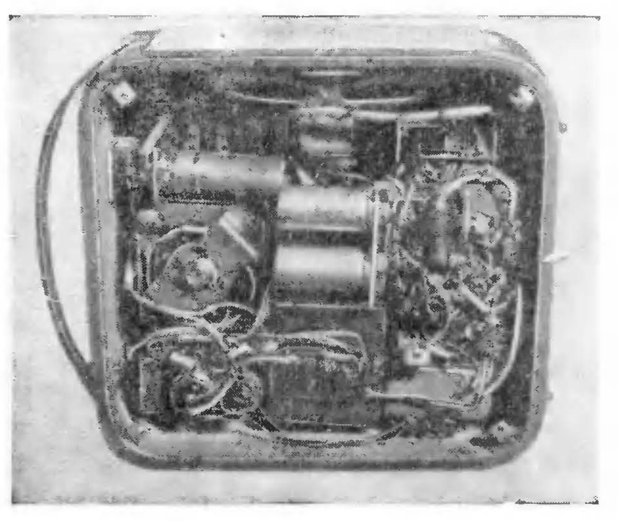


Рис. 4. Вид магнитофона со стороны монтажа.

Трансформатор $Тр_2$ выполнен на сердечнике типа СБ-5а. Обмотки *I* и *II* содержат по 200 витков провода ПЭВ 0,15, обмотка *III* состоит из 50 витков ПЭВ 0,25, а обмотка *IV* — из 180 витков ПЭВ 0,1.

Магнитные головки взяты от магнитофона «Яуза-5». В универсальной головке был уменьшен (с 7 до 3,5 *мк*) рабочий зазор. Для этого сначала надо аккуратно удалить компаунд, которым залита головка, и плоскогубцами осторожно вынуть сменную рабочую часть головки с зазором (рис. 5). Отвернув затем винты *1* и отделив полюсные наконечники *2* друг от друга, нужно вынуть прокладку *3*. Эту прокладку из фосфористой бронзы следует прокатать боковыми поверхностями подшипников. Определить толщину прокатанной прокладки можно по пересчету ее площади (если, например, перед прокаткой прокладка была длиной 10 и шириной 2 *мм*, а после прокатки стала длиной 15 и шириной 3 *мм*, то толщина ее уменьшилась в 2 раза). Прокатанную прокладку вкладывают между полюсными наконечниками и собирают головку.

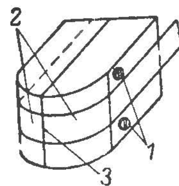


Рис. 5. Рабочая часть магнитной головки.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДИКТОФОННАЯ ПРИСТАВКА

А. Н. РУМЯНЦЕВ (г. Новосибирск)

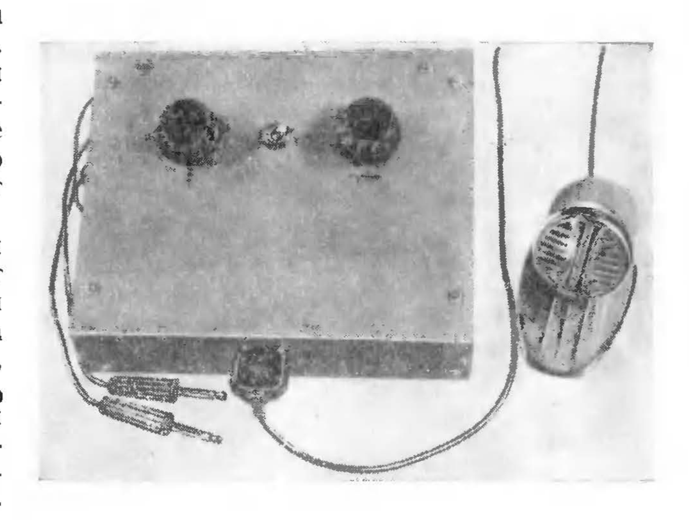


Диктофонная приставка предназначена для оперативных записей речи. Она выполняет автоматическое продвижение ленты при произношении слов перед микрофоном (акустический ключ) и диктование воспроизводимого текста для записи от руки или на пишущей машинке с заданными интервалами между словами или группами слов. Приставка может быть подключена к любому магнитофону, имеющему электромагнитное управление прижимным роликом.

Схема приставки содержит трехкаскадный усилитель низкой частоты на транзисторах T_1—T_3, релейный каскад на транзисторе T_4 и реле времени на транзисторах T_4 и T_5 (рис. 1). Усиленное напряжение сигнала выпрямляется диодами $Д_3$ и $Д_4$ и через сопротивление R_2 подается на базу транзистора T_1. Сопротивление R_2, входное сопротивление транзистора T_1 по постоянному току и конденсатор C_6 образуют цепь АРУ.

При записи (положение *З* переключателя рода работы) сигнал с микрофона *М* поступает на вход усилителя приставки, усиливается и после первого каскада через конденсатор C_4 подается на микрофонный вход магнитофона *ММ*, а с выхода усилителя через конденсатор C_{10} на вход релейного каскада, где выпрямляется диодами $Д_1$ и $Д_2$. Выпрямленный сигнал подается на конденсатор C_2, который вместе с сопротивлением R_5 и входным сопротивлением транзистора T_4 образует цепь задержки отпускания якоря реле P_1 с постоянной времени около 4 *сек*, что обеспечивает возможность записи группы продиктованных слов. При срабатывании реле P_1 его контакты *1—2* через гнезда дистанционного управления *ДУ* включают электромагнит прижимного ролика магнитофона и лентопротяжный механизм продвигает ленту (идет запись). При отсутствии сигнала лента не продвигается. Следует отметить, что при записи первых произносимых слов, начинающихся с глухих согласных букв, происходит искажение этих букв, вызванное задержкой срабатывания прижимного ролика.

При диктовании (положение *В* переключателя рода работы) с гнезд магнитофона для внешнего усилителя *ВУ* напряжение сигнала подается на вход второго каскада, усиливается двумя каскадами, выпрямляется диодами $Д_1$ и $Д_2$ и поступает на вход релейного каскада. Необходимая при воспроизведении постоянная времени задержки обеспечивается конденсатором C_2 и входным сопротивлением транзистора T_4. С окончанием воспроизведения слова или группы слов, когда между ними промежуток времени составляет не менее 0,2—0,3 *сек*, контакты *1—2* реле P_1 размыкаются, что приводит к остановке продвижения ленты и началу работы реле времени, так как контакты *3—4* реле P_1 отключают разрядное сопротивление R_{11} и конденсатор C_{12} начинает заряжаться через ограничительное сопротивление R_{14} и переменное сопротивление R_{15}, которым устанавливают различные временные промежутки между словами или группами слов, удобные при записи рукой или на пишущей машинке.



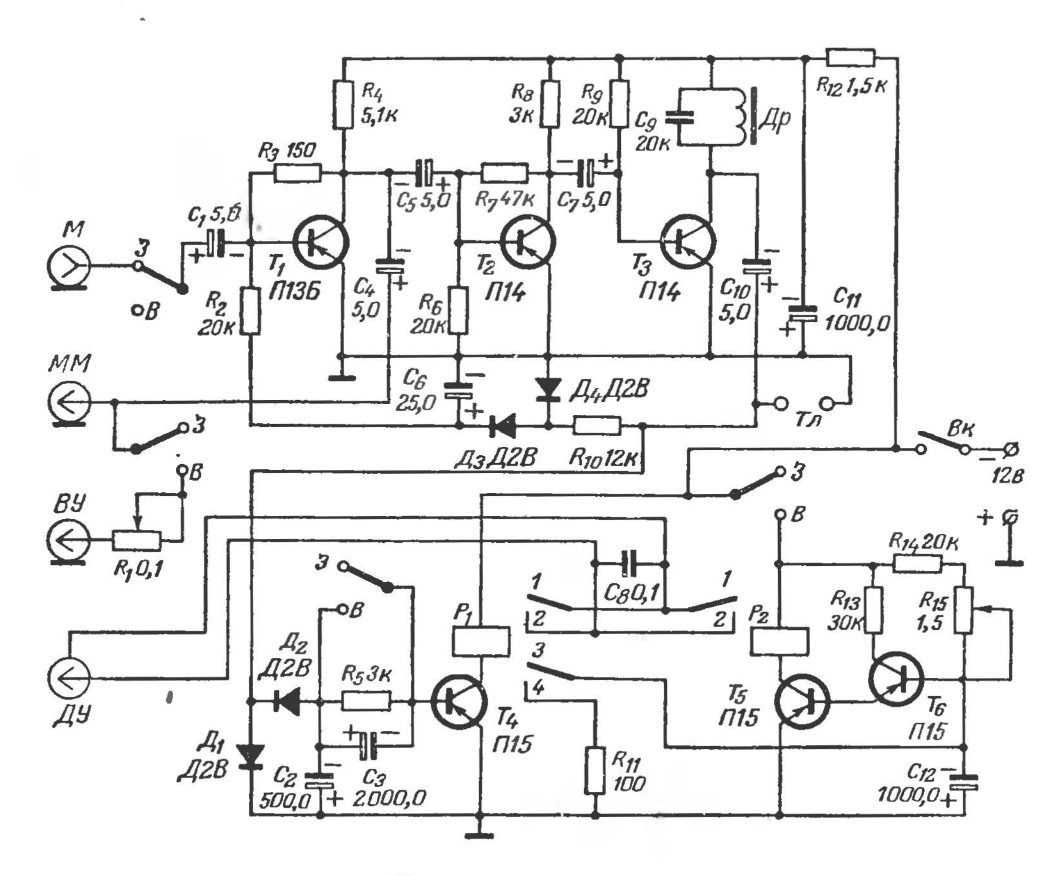
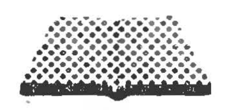


Рис. 1. Принципиальная схема приставки.

Работа приставки начинается после срабатывания реле времени, т. е. замыкания контактов *1—2* реле P_2, включающих электромагнит прижимного ролика магнитофона. Лента при этом начинает продвигаться. С началом воспроизведения подошедшей записи срабатывает реле R_1. Замыкание его контактов *3—4* приводит реле времени в исходное состояние, так как конденсатор C_{12} разряжается через сопротивление R_{11}, и контакты *1—2* реле P_2, включающие электромагнит прижимного ролика магнитофона, размыкаются. Однако электромагнит прижимного ролика магнитофона остается включенным через контакты *1—2* реле P_1 и приставка продолжает работать.

Питается приставка от трех батарей карманного фонаря типа КБС-Л-0,5 и потребляет ток около 30 *ма*.

Дроссель *Др*, собранный на сердечнике из стальных пластин Ш-6 с зазором 0,2 *мм* при толщине пакета 8 *мм*, содержит 800 витков провода ПЭЛ 0,1. Возвратные пружины реле P_1 (типа РЭС-9) и P_2 (типа РЭС-10) необходимо ослабить.



Глава пятая



НЕМНОГО ИСТОРИИ

А. Д. СМИРНОВ

Я позволю себе рассказать о том, как начиналось издание Массовой радиобиблиотеки.

Перенесемся мысленно к весне 1946 г. Наша Родина истерзана и разорена немецко-фашистскими ордами. Верховный Совет СССР утверждает Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг.

В этом плане были намечены большие перспективы развития радиотехники. Требовалось подготовить многочисленные кадры радиотехников различных специальностей и квалификации для осуществления плана радиофикации страны и использовании радиотехнических методов в народном хозяйстве. Нужно было резко повысить уровень знаний нашего народа и особенно молодежи в радиотехнике.

Великая Отечественная война подтвердила необходимость радиотехнической грамотности всего населения СССР.

Коллектив издательства приступил тогда к подготовке тематического плана изданий по радиотехнике с учетом очень скромных возможностей тех лет.

В ноябре — декабре 1946 г. произошла встреча директора издательства, ныне покойного Д. В. Калантарова, в прошлом активного радиолюбителя, главного редактора издательства — автора этих строк, электротехника по образованию, а в годы войны офицера-связиста и заместителя ответственного редактора журнала «Радио» В. А. Бурлянда, также недавно демобилизованного офицера-радиста. В результате этой встречи была установлена необходимость и возможность выпуска массовой литературы по радиотехнике.

Редакция журнала «Радио» подготовила план изданий. Название серии «Массовая радиобиблиотека» повторяло аналогичную серию, издававшуюся в начале 30-х годов Радиоиздатом и было принято единогласно. Тогда же был принят скромный тематический план из 10 названий на 1947—48 г.

При выборе научного редактора Массовой радиобиблиотеки у нас не было колебаний — мы все хорошо знали Акселя Ивановича Берга и обратились к нему.

А. И. Берг, академик, ныне Герой Социалистического Труда, радиолюбитель в молодые годы и давний друг издательства, несмотря на свою загрузку, горячо поддержал наше начинание и согласился быть ответственным редактором Массовой радиобиблиотеки.

Пять лет, до 194 выпуска включительно, Массовая радиобиблиотека выходила под общей редакцией Акселя Ивановича. С января 1954 г.,

когда дело стало развертываться, по просьбе А. И. Берга была создана редакционная коллегия, состав которой затем несколько изменился с января 1958 г. Но роль Акселя Ивановича Берга как научного руководителя нашей МРБ почти не изменилась при коллегиальном управлении. Прежде всего следует сказать, что без его участия не бывает ни одного заседания редколлегии. И вообще все члены редколлегии принимают деятельное участие в ее работе. Мы не помним случая, чтоб кто-либо опоздал к назначенному часу. Пример всем подает Аксель Иванович. Ниже мы помещаем переработанное им выступление на конференции читателей и авторов, посвященной 500-му выпуску МРБ, на которой А. И. Берг с достаточной полнотой высказал свое отношение к Массовой радиобиблиотеке.

Нам необходима была при издании МРБ и поддержка ДОСААФ, так как мы считали своим долгом помочь радиолюбителям, объединяемым этим патриотическим обществом. В Досаафе мы получили полную поддержку, и в составе редколлегии с первого дня мы имеем представителя ДОСААФ, активно участвующего в нашей работе.

В 1947 г. было выпущено две брошюры. Очень популярная брошюра С. А. Бажанова «Как работает радиолампа» и Б. Б. Гурфинкеля «Растянутые диапазоны». Первая книга начинала познавательные издания, а вторая — серию книг, рассчитанных на квалифицированных радиолюбителей. Оба эти раздела существуют до сих пор в окружении других, возникших в последующие годы.



А. Д. Смирнов открывает конференцию читателей, посвященную 500-му выпуску Массовой радиобиблиотеки.

На этом маленькую историческую справку можно закончить, чтоб передать эстафету другим членам редакционной коллегии.

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В. А. БУРЛЯНД

Мы разделили отчет перед читателями на части, и на мою долю приходятся итоговые данные нашей деятельности и рассказ о некоторых новых начинаниях.

Начнем с цифр. В Массовой радиобиблиотеке выпущено к 1 января 1964 г. 500 книг, в которых насчитывается 44 000 страниц, или 2 893 учетно-издательских листа, а общий тираж их составляет 25 млн. 905 тыс. экземпляров.

По тематике 500 книг Массовой радиобиблиотеки разделяются следующим образом:

Начинающим радиолюбителям	47	выпусков
Подготовленным радиолюбителям	82	»
Радиолюбителям-конструкторам	285	»
Справочники и учебные пособия	40	»
Справочная серия (мелкие справочные брошюры)	13	»
По общим вопросам, включая некоторые вопросы радиофикации	33	»
Итого	500	выпусков

Среди книг для радиолюбителей-конструкторов раздел «Радиоприемники, усилители и детали» содержит 108 выпусков, «Телевидение» — 59, «Техника коротких и ультракоротких волн» — 27, «Звукозапись», звуковоспроизведение, электроакустика и электромузыка» — 38, «Измерительные приборы и измерения» — 29, «Источники питания» — 24 выпуска.

В последние годы мы не выпускаем книг по технике коротких волн. Эта тематика относится к компетенции издательства ДОСААФ.

Подробный тематический каталог — указатель всех выпусков МРБ читатели найдут на стр. 200 Ежегодника.

Теперь посмотрим, как выходили наши книги по годам.

Как видно из таблицы, наибольшее количество книг (46) выпущено в 1949 г.; наибольший общий тираж выпусков был в 1963 г. (около

Выпуск книг Массовой радиобиблиотеки по годам

Год	Количество выпусков	Объем в учетно-издательских листах	Объем в страницах	Общий тираж, тыс. экземпляров
1947	2	7	112	125
1948	7	14,5	240	565
1949	46	188,75	2 928	2 223
1950	35	169	2 502	1 160
1951	42	289,45	4 310	1 307
1952	35	141,15	2 153	1 068
1953	28	157,9	2 408	605
1954	20	119,95	2 024	628
1955	23	193	2 566	815
1956	25	92,3	1 610	1 150
1957	25	189	2 883	1 022
1958	34	185	2 581	1 887
1959	35	206	3 203	2 519
1960	32	202,5	3 544	1 726
1961	39	345	5 384	1 767
1962	30	156,3	2 484	2 500
1963	42	236,2	3 082	4 838
Итого	500	2 893	44 023	25 905

5 млн. экземпляров), а наибольший объем книг в 1961 г. (345 листов). Как правило, при больших общих объемах книг мы выпускали их не очень большими общими тиражами. Это следствие недостатка бумаги, что было основным сдерживающим фактором тиражей Массовой радиобиблиотеки.

На протяжении всех лет издания МРБ мы наблюдаем повышенный спрос на наши книги, в особенности на справочники и учебники для радиолюбителей, на все выпуски для радиолюбителей-конструкторов и книги по телевидению.

Ежегодно редакция получает в среднем около 5 000 писем. Не менее половины из них запросы о возможности получения тех или иных книг. Наибольшее количество подобных писем мы получаем из сельских местностей, где еще плохо налажена торговля технической литературой.

Все эти многочисленные запросы в известной мере являются также следствием недостаточной информации о тех книгах, которые будут выпущены. Редакция ежегодно публикует свои планы в журнале «Радио». Но этого, видимо, недостаточно. Поэтому мы стали теперь время от времени давать информации о намечаемых к изданию книгах в самих выпусках Массовой радиобиблиотеки. Кроме того, издаются листовки и памятки Массовой радиобиблиотеки с нашими годовыми планами, которые мы посылаем в ответ на просьбы читателей.

В текущем году мы выпускаем справочную брошюру «Что читать радиолюбителю». В ней наряду с рекомендациями, что читать из популярных книг по радиоэлектронике всех издательств, дается подробный план Массовой радиобиблиотеки на конец текущего и на будущий год.

Письма читателей дают нам много материала для работы над перспективными планами изданий, подсказывают, что следует переиздать, напоминают о некоторых забытых нами темах. Кроме писем, очень помогает живое общение с читателями. Ежегодно мы проводим несколько читательских конференций, стараясь не ограничиваться встречами с москвичами. За последние годы мы провели конференции в Донецке, Красноярске, Ленинграде, Новосибирске, Ташкенте и Алма-Ате.

Недавно мы провели заочную конференцию в Ревдинском самодеятельном радиоклубе. Предварительно послали туда каталоги и планы МРБ, а затем магнитофонную ленту с нашим докладом. Ревдинские читатели обсудили наш доклад, который был воспроизведен на магнитофоне, и выслали нам протокол конференции. Думаем, что этот опыт можно будет широко использовать в дальнейшем.

Кроме читателей, нам большую помощь оказывает актив авторов. В Ленинграде из состава авторского актива создана общественная редакция Массовой радиобиблиотеки, которая помогает нам привлекать новых ленинградских авторов, находить рецензентов и редакторов. Сейчас эта редакция занята организацией авторского коллектива для издания краткого словаря радиотерминов под общей редакцией проф. С. Э. Хайкина и к. т. н. Л. П. Крайзмера. Выпуск словаря намечен на 1966 г.

На общественных началах работает и наша редакционная коллегия, помощь которой трудно переоценить. Ни одно предложение, поступающее в редакцию, не проходит мимо редколлегии. Каждое предложение независимо от образования, возраста и стажа автора тщательно обсуждается, и если оно принято редколлегией, руководство издательства и редакция заключает с автором договор.

В некоторых случаях, когда автор нам не известен, но выступает с предложением, тема которого заинтересовала редколлегию, выносится решение — просить автора представить пробную главу. Ознакомление с пробной главой позволяет выяснить умение автора излагать материал, а в ряде случаев дать автору нужное направление для дальнейшей работы, указать на общие недостатки, устранить неправильности в подготовке рукописи к изданию. Каждый автор получает печатную инструкцию «Советы по оформлению рукописи». Общее изложение этого материала читатели найдут в конце Ежегодника под заголовком «Советы автору МРБ».



На конференции читателей МРБ в Большом зале Государственной библиотеки им. В. И. Ленина (1962 г.)

Возвращаясь к деятельности редколлегии МРБ, надо отметить активное участие в ней академика А. И. Берга, по инициативе которого в МРБ вышло немало хороших книг и брошюр по новой технике. Ему Массовая радиобиблиотека обязана прежде всего своим становлением, сделавшим эту серию достаточно популярной не только в СССР, но и за его пределами.

По данным, которыми мы располагаем на 1 января 1963 г., в странах социалистического лагеря переведено 160 выпусков МРБ общим тиражом более 2,5 млн. экземпляров.

Массовая радиобиблиотека послужила примером для ряда братских стран. Такие же серии книг созданы в Румынии, Болгарии, Чехословакии, Венгрии, ГДР и Польше.

Аналогичную библиотеку стали издавать в ФРГ. Там издано пока 105 выпусков.

Несколько слов о плане 1964 г. В этом году намечено издать 70 брошюр и книг. В первом полугодии вышло и подписано к печати около 40 книг. Среди них 16 книг, которые мы задолжали читателям из плана 1963 г. Эти перешедшие с прошлого года книги в свою очередь заставят нас перенести несколько книг из плана 1964 г. на будущий год. В их числе будут: «Справочник начинающего радиолюбителя», «Высококачественные любительские усилители низкой частоты» Г. С. Гендина, «Налаживание транзисторных приемников» Е. Б. Гумели, «Транзисторные приемники промышленного изготовления» И. М. Божко и К. А. Локшина, «Испытания и регулировка магнитофонов» В. Г. Королькова, «Любительский телевизор» И. Т. Акулиничева и «Хрестоматия радиолюбителя» (четвертое издание).

В заключение остается сказать о нашем плане на 1965 г. Он будет содержать ряд довольно объемных книг, начиная с «Радиолюбительского справочника», о котором более подробно говорится в статье А. А. Куликовского. Готовится к выпуску интересная книга «Конструирование и монтаж любительских транзисторных приемников» Г. П. Иванова, в которой автор поделится своим многолетним опытом в этом направлении. Свою книгу Г. П. Иванов готовил к изданию 5 лет. Одни только подробные конструктивные чертежи транзисторных приемни-



Бабушка МРБ.



Первый выпуск МРБ. Вышел в октябре 1947 г.



Сотый выпуск МРБ—1951 г.



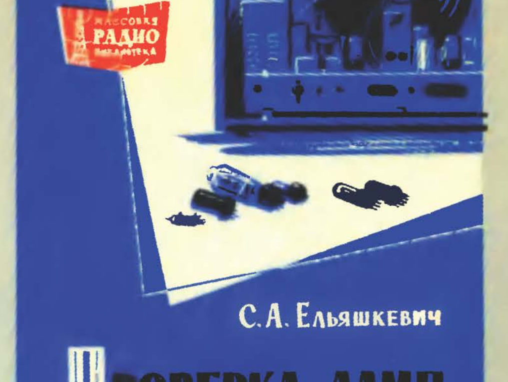
Двухсотый выпуск МРБ—1955 г.



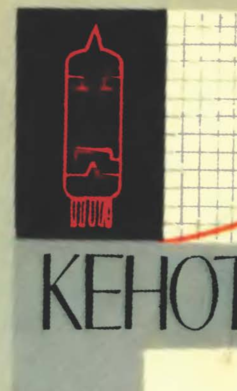
Трехсотый выпуск МРБ—1958 г.

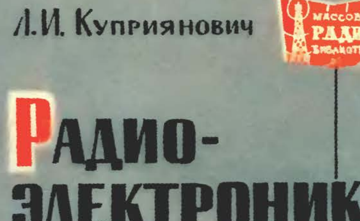


Четырехсотый выпуск МРБ—1961 г.



О. Я. Боксер
М. И. Клевцов
РАДИО-ЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА для ВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА РЕФЛЕКСОВ

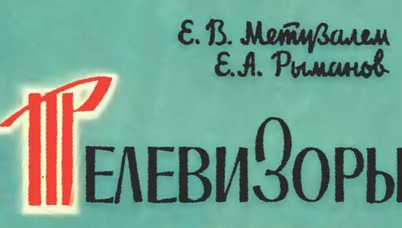


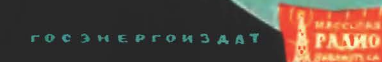


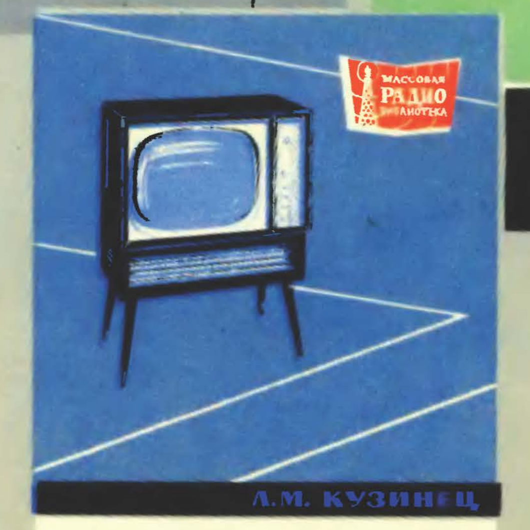




А. Г. Соболевский
Материалы в радиоэлектронике











В Массовой радиобиблиотеке вышло 500 книг и брошюр
Общий тираж 25 000 000 экз.

ков, предлагаемых вниманию радиолюбителей, будут содержать 20 авторских листов (170 страниц большого формата). А вся книга, в которой читатели найдут около 100 схем и конструкций приемников, выйдет в объеме до 35 листов. Редактирует эту книгу В. К. Лабутин.

Переиздается в будущем году значительно дополненный «Справочник по магнитофонам», намечены две переводные брошюры с немецкого «Стереофония в радиолюбительской практике» и «Аппаратура высококачественного звучания».

Ю. И. Грибанов готовит новую книгу «Радиотехнические измерения». Она охватывает важнейшие виды измерений в той последовательности, в которой встречается с ними радиолюбитель по мере роста его квалификации. Приведены практические схемы измерительных приборов для самостоятельного изготовления, предварительно собранных и проверенных автором. Для подготовленных радиолюбителей выйдет восемь книг и брошюр, среди которых «Схемы на туннельных диодах», «Рассказ о лазерах и мазерах», «Радиоэлектроника и смежные науки», «Импульсная техника», «Электронные схемы», «Приборы для программированного обучения» и второе дополненное издание книги Л. П. Крайзмера «Запоминающие устройства».

В 1965 г. будет продолжено издание нашей справочной серии.

О книгах по телевидению говорится в статье А. М. Канаевой. Выйдет также новое издание книги «Юный радиолюбитель» В. Г. Борисова и Ю. М. Отряшенкова. Но это будет не единственная книга, адрессованная нашему юному читателю. Для юных радиолюбителей редакция МРБ намечает организовать серию брошюр с маркой «ЮР» — юным радиолюбителям. Первые две-три брошюры этой новой серии мы намерены выпустить уже в будущем году.

Мы не сомневаемся в необходимости издания серии «ЮР». Надо растить новое поколение радиолюбителей, растить смену. Для этого нужна массовая, хорошо изложенная литература, нужны книги и брошюры, выходящие не от случая к случаю, а ежегодно в достаточном количестве и с учетом интересов юных радиолюбителей.

Большинство членов редколлегии Массовой радиобиблиотеки сходится на том, что начинать эту серию надо с описаний радиолюбительских конструкций, строя которые юные радиолюбители получали бы необходимые теоретические познания в области радиоэлектроники. Это должны быть книги и брошюры, помогающие политехническому образованию и в то же время методически построенные таким образом, чтобы у юного читателя появлялась потребность в получении определенных теоретических знаний в процессе интересной для него практической работы.

Перед редакцией и авторами будущих книг «ЮР» стоит довольно сложная задача, но мы надеемся решить ее общими усилиями.

Таков в общих чертах план МРБ последнего года семилетки, содержащий 40 названий с общим объемом в 400 листов.

СЛОВО НАУЧНОГО РЕДАКТОРА

Ф. И. ТАРАСОВ

Пятьсот маленьких и больших книг Массовой радиобиблиотеки — это примерно около 20 млн. слов и более 20 тыс. рисунков. Чтобы только бегло прочитать все эти книги и хотя бы чуть-чуть просмотреть рисунки, надо потратить больше 3 000 *ч*, что в переводе на рабочее время составляет около двух лет. Судите теперь, сколько времени и труда потребовалось на то, чтобы 500 предложений в виде программ по две странички каждая, а затем 500 рукописей, составляющих десятки тысяч страниц, довести до читателей в виде готовых книг.

Прочитать книгу легче, конечно, чем «сделать» ее. Чтобы выпустить в свет книгу, которую каждый из вас может прочесть за один вечер, нужны многие дни кропотливого труда большого коллектива. Давайте очень кратко проследим долгий и трудный путь создания любой нашей книги: путь от ее виновника — автора до ее судьи — читателя.

Пусть кто-то из вас невзирая на трудности писательского дела решился написать книгу. Ваше предложение рассмотрела редколлегия Массовой радиобиблиотеки и, допустим, одобрила его. Заключается договор, и для нас вы становитесь автором со всеми вытекающими из этого неизбежными трудностями. Вы знаете, о чем надо писать, но до этого еще ничего не писали, вам не хватает времени, а редакция беспокоит напоминаниями о сроках. Вас не оставляют в покое и после сдачи рукописи, возвращая ее для доработки.

Доработанную автором рукопись приходится тщательно редактировать. Хорошо, если автор

владеет родным языком и редактору не надо переводить его рукопись с «русского» на русский. Но даже и в этом случае редактору хватает работы. В процессе редактирования выясняется, что рукопись не так скомпонована, в ней что-то лишнее, что-то пропущено, что-то неясно изложено, есть ошибки. Потом окажется, что текст и наспех сделанные рисунки не согласуются, таблицы построены неудачно, обозначения и символы не соответствуют общепринятым. Все это и многое, многое другое надо заметить и исправить редактору.

Наконец рукопись отработана, вычитана, сдана в набор. Дальше верстка, читка ее автором, редактором, корректором. И в этом случае надо что-то исправить, изменить, сократить или дополнить до стандартного объема книги. Затем новая корректура, снова и снова читка, правка и только потом печать и выпуск в свет. Так, примерно, после трудных месяцев работы многих людей появляется книга, которую вы прочитаете за несколько часов.

Я, может быть, немного сгустил краски, говоря о какой-то условной книге и ее авторе. Рукописи, как и люди, могут быть самыми различными. Но каждая книга должна быть обязательно доходчивой и полезной. Вот почему так много уделяется ей времени и труда.

Пятьсот наших книг, выпущенных за 16 лет, написаны в основном инженерами, преподавателями, радиолюбителями. Должен вам сказать, что среди них нет ни одного писателя. Некоторые написали по нескольку книг, иные писали книгу вдвоем или втроем, а большинство написали только по одной книге и, вероятно, на этом поставили точку. Поэтому и число наших авторов ненамного меньше количества выпусков. И это, пожалуй, хорошо, что сотни выпусков Массовой радиобиблиотеки создавались сотнями авторов из Москвы, Ленинграда, Киева, Риги и других городов, сотнями людей, разных по возрасту, образованию, профессии. Жаль, конечно, что среди наших авторов пока еще мало женщин.

В знаменательные дни выхода 500-го выпуска МРБ хочется поблагодарить многочисленных авторов и редакторов, отдающих свое свободное время большому и нужному делу. Мы благодарим и наших читателей, помогающих нам своими письмами. Хочется вспомнить и тех, кого уже нет с нами, — нашего консультанта Петра Оскаровича Чечика, редактора Игнатия Игнатьевича Спижевского, радиолюбителя-конструктора Бориса Николаевича Хитрова, новосибирского радиолюбителя Виктора Кирилловича Соломина, написавшего хорошую книгу, которую ему не пришлось увидеть, и недавно ушедшего от нас члена редколлегии проф. И. С. Джигита.

Сотни разнообразнейших тем для радиолюбителей, 25 млн. книг. Это «звучит», конечно. Но и этого, оказывается, пока еще недостаточно. Мы получаем тысячи писем с просьбами намного увеличить количество выпускаемых книг. А это значит, что впереди у нас много работы.

Вот, пожалуй, и все, что мне хотелось написать. Теперь уже мы работаем над шестой сотней выпусков МРБ. И может быть не так уж далеко то время, когда мы будем отмечать выход в свет 1 000-го выпуска Массовой радиоблиблиотеки.

НАШИ КНИГИ ПО ВОПРОСАМ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

А. М. КАНАЕВА

Массовая радиобиблиотека с каждым годом завоевывает все большую признательность широких слоев радиолюбителей, радиослушателей и телезрителей. Значительный интерес к книгам библиотеки — явление вполне закономерное. Дело в том, что массовые популярные, но вместе с тем базирующиеся на подлинно научной основе издания библиотеки хорошо служат выполнению задач пропаганды радиотехнических знаний и достижений передовой радиоэлектроники. Другим достоинством тематики библиотеки является то, что она всегда на переднем крае борьбы за технический прогресс, всегда, как правило, актуальна и идет в ногу с быстро развивающимися в нашей стране радио и телевидением.

Выпуск книг по телевизионной технике начался в Массовой радиобиблиотеке с 1949 г. Прошедшие с тех пор годы характеризуются особенно бурным развитием и совершенствованием всех средств телевидения. Буквально с каждым месяцем растет число телевизионных центров и ретрансляционных станций. В стране исключительно быстрыми темпами растет число телевизионных приемников, в настоящее время их уже более 10 млн.

Такой сложный радиотехнический аппарат, как телевизионный приемник, прочно вошел в быт советского человека. Промышленность, из года в год увеличивая количество выпускаемых приемников, совершенствует их образцы.

Выросла большая сеть предприятий по установке и обслуживанию телевизионных приемников, а в перечне профессий появились новые специальности — радиомеханик по установке и ремонту телевизионных приемников, радиомонтер по ремонту и установкам телевизионных антенн.



Стенд МРБ на конференции читателей в г. Донецке

Многомиллионная аудитория телезрителей нуждалась и нуждается в литературе, которая способствовала бы их подготовке по вопросам правильной эксплуатации телевизионных приемников. Кроме того, нужно было, не теряя времени, обобщить опыт эксплуатации телевизионных приемников, теоретически вооружить многотысячную армию радиомехаников, радиолюбителей и радиотехников. И вот эту важную и благородную задачу первым взялись практически решить Государственное энергетическое издательство и его Массовая радиобиблиотека. Теперь можно подвести некоторый итог: на 1 января 1964 г. в МРБ издано 59 наименований книг по телевизионной тематике. Авторский актив телевизионного раздела массовой радиобиблиотеки — это в первую очередь большая группа производственников, которые, используя свой богатый личный практический опыт и глубокое знание нужд производства и телезрителей, в своих популярных книгах и брошюрах отражали наиболее актуальные проблемы разработки, дальнейшего совершенствования и эксплуатации приемной и передающей телевизионной техники. Творчество этих авторов удачно сочеталось с работами крупнейших специалистов в области теории телевидения и тех, кто неутомимо ведет в этой области научные исследования.

Наибольшей известностью среди радиолюбителей и телезрителей, работников телевизионных предприятий и научно-исследовательских институтов, студентов радиотехнических вузов и техникумов пользуются книги таких авторов, как И. Т. Акулиничева, С. А. Ельяшкевич, А. Я. Клопов, П. В. Коробейников, С. В. Новаковский, Г. П. Самойлов, В. Ф. Самойлов, Л. Д. Фельдман, Е. В. Метузалем и Е. А. Рыманов, С. Е. Загик и Л. М. Капчинский, С. К. Сотников и др.

Мы вправе сегодня подчеркнуть, что книги, посвященные телевизионной тематике, вызывают живой интерес буквально у миллионов людей. Однако, к сожалению, эти издания пока составляют только 12% выпуска всех книг Массовой радиобиблиотеки. Создалась явная диспропорция между огромным спросом читателей телевизионной литературы и его фактическим удовлетворением.

Для иллюстрации отметим, что конкретным выражением этого большого спроса являются все возрастающие заявки, которые даются «Книготоргом» Массовой радиобиблиотеке. Хотя тиражи изданий по телевидению неуклонно увеличиваются, книги на полках не залеживаются, а ряд из них нужно переиздавать.

В 1964 г. количество изданий по телевизионной тематике несколько увеличено. В перспективных планах, на наш взгляд, нужно предусмотреть нарастающее увеличение таких изданий. И нет сомнения в том, что плановые наметки окажутся не только выполненными, но и перевыполненными. Залогом этого является наш широкий и весьма плодотворно работающий авторский актив, который никогда не оставляет редакционный портфель пустым.

Многомиллионная армия телезрителей с нетерпением ждет новых книг, посвященных насущным вопросам телевизионной техники и ее развития.

На 1965 г. планируется ряд интересных книг: «Применение транзисторов в телевизионных схемах» В. М. Гуткина, «Экономичный телевизор» А. М. Пилтакяна «Отыскание повреждений и настройка телевизоров» С. А. Ельяшкевича, «Блоки телевизора «Сигнал» в радиолюбительских конструкциях» В. Е. Неймана и И. М. Певзнера,

«Взаимозаменяемость и ремонт деталей в телевизорах» Л. М. Кузинца и др.

Редакция намерена издать учебник по телевидению для радиолюбителей и подбирает сейчас коллектив авторов для этой книги. Надо было бы также организовать выпуск таких серий книг, как справочники по приемной телевизионной технике, электровакуумным и полупроводниковым приборам, применяемым в телевизионных приемниках.

Задачи, стоящие перед Массовой радиобиблиотекой, поистине огромны, но ее издатели и работники своими практическими делами доказали, что подобные задачи им вполне по плечу.

Члены редколлегии Массовой радиобиблиотеки, считающие свое участие в ней почетной и ответственной общественной обязанностью, постоянно черпают энергию от академика Аксель Ивановича Берга. Его неиссякаемый энтузиазм, помноженный на энциклопедические научные знания и богатый практический опыт, помогают нам работать лучше и целеустремленнее, работать так, чтобы издания библиотеки отвечали тем высоким требованиям, которые предъявляют к литературе партия и советский народ.

Для улучшения изданий нужно, чтобы наши встречи с читателями происходили почаще, чтобы читатели могли высказать все пожелания, замечания и свои советы, которые, как всегда, будут учитываться редколлегией и редакцией.

Пусть расширяется и крепнет наша библиотека, завоевавшая за 16 лет заслуженное уважение своих многочисленных читателей, пусть расширяется читательская аудитория массовых книг по проблемам радио и телевидения.

УДОВЛЕТВОРЯТЬ ЗАПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

А. А. КУЛИКОВСКИЙ

Удовлетворять запросы читателей — такова главная заповедь редакционной коллегии Массовой радиобиблиотеки. Но для этого надо знать, из кого состоит круг наших читателей и каковы их запросы.

Ответить на эти вопросы нелегко, хотя бы потому, что читателей МРБ очень много: ведь лучшие издания МРБ расходятся при тиражах в десятки и сотни тысяч экземпляров, и долго еще потом к нам поступают жалобы на то, что этих книг далеко не хватило.

В первые годы издания МРБ редколлегия ориентировалась в основном на радиолюбителей различной квалификации — от тех, кто только делает свои первые шаги в мире радиоэлектроники, до высококвалифицированных любителей-конструкторов. Но очень скоро выяснилось, что изданиями МРБ пользуется более широкий круг читателей: это радиоинженеры, техники, студенты, люди самых различных специальностей, практически использующие радиоэлектронную аппаратуру, а также многочисленная армия любознательных людей, стремящихся познакомиться с достижениями радиоэлектроники.

Советы и пожелания этих читателей заставляли редколлегию постоянно расширять тематику книг МРБ, уделять больше внимания ознакомлению читателей с новой техникой и направлениями ее развития.

Надо сказать, что при издании таких книг возникали некоторые трудности вследствие строгого соблюдения правила — не пользоваться в изданиях МРБ высшей математикой. Можно привести много примеров, когда авторам приходилось многословно и трудно объяснять то, что можно было бы коротко и ясно выразить несложной формулой. Многие темы, видимо, нецелесообразно излагать без применения высшей математики, и в будущем издательство намечает начать выпуск серии массовых книг, в которых будет допущено умеренное использование математики. Эта серия, адресованная инженерам, техникам и студентам, будет издаваться радиотехнической редакцией издательства «Энергия» параллельно Массовой радиобиблиотеке.

Особенно сильно запросы читателей повлияли на формирование очень популярных книг — справочников по радиотехнике и электронике.

Еще в 1951 г. была выпущена «Справочная книжка радиолюбителя» под редакцией В. И. Шамшура, а в 1955 г. вышло в свет первое издание «Справочника радиолюбителя». Оба справочника содержали лишь такие сведения, которые могли понадобиться квалифицированному радиолюбителю в его практической работе. Однако на многочисленных встречах с редколлегией читателями были высказаны пожелания о расширении тематики справочников. Они были учтены при подготовке второго (1958 г.) и третьего (1961 г.) изданий «Справочника радиолюбителя». В них появились разделы, посвященные импульсной технике, счетно-решающим устройствам, автоматическому регулированию, физике

полупроводниковых приборов, основам теории информации и другим отраслям современной радиоэлектроники. Эти издания содержали сведения не только практического, но и теоретического характера, а благодаря последовательному, хотя и краткому изложению ряда новых и слабо освещенных в массовой литературе областей радиоэлектроники справочники могли служить пособиями для самообразования.

Появление таких справочников было одобрено читателями, и нам рекомендовали продолжать работу по созданию справочника, отвечающего современным требованиям.

В настоящее время многочисленный коллектив авторов высокой квалификации работает над дальнейшим развитием Справочника радиолюбителя. Он будет несколько более высокого уровня, иметь объем более 100 печатных листов и содержать материалы по всем основным разделам современной радиоэлектроники, включая автоматику и счетную технику. Это издание предназначается для техников, инженеров, студентов, опытных радиолюбителей и лиц, которые, не являясь специалистами в области радиоэлектроники, применяют радиоэлектронную аппаратуру в своей практической деятельности.

Ориентировочное его название «Справочник по радиоэлектронике». Он выйдет не в Массовой радиобиблиотеке, а среди книг радиотехнической редакции издательства «Энергия».

Преемственность от прежних изданий сохраняется в некоторых знакомых фамилиях авторов и его редактора. Мы отдаем себе отчет в том, что вследствие большого объема, сравнительно большой стоимости и повышенного уровня изложения такой справочник не может удовлетворить потребности широкого круга радиолюбителей.

Поэтому редакция Массовой радиобиблиотеки готовит к изданию на 1965 г. выпуск двух вариантов Справочника для радиолюбителей. Один из них представляет собой несколько сокращенную и обновленную в сторону большей популярности переработку последнего издания «Справочника радиолюбителя» и предназначается для радиолюбителей средней квалификации. Он выйдет под редакцией Д. П. Линде и будет называться «Радиолюбительский справочник».

Другой является переработанным вариантом «Справочника начинающего радиолюбителя» 1962 г. и выйдет под тем же названием и в той же редакции.

ГОВОРИТ СТАРЕЙШИЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

В. И. ВАНЕЕВ

Нашу Массовую радиобиблиотеку можно назвать наследницей популярной библиотечки, выпущенной Нижегородской радиолабораторией еще в 1924 г.

Пять книжечек: В. К. Лебединский «Электричество и радио», С. И. Шапошников «О радиоприеме и радиоприемниках», О. В. Лосев «Как сделать радиоприемник с кристаллическим детектором», Ф. А. Лбов «Самодельный ламповый приемник» и Г. А. Остроумов «Катодная лампа» были первым в СССР изданием подобной литературы и получили широкое распространение среди радиолюбителей Советского Союза. Удачное сочетание научной достоверности и популярного изложения с учетом интереса радиолюбителей как к теоретическому объяснению принципов действия радиоаппаратуры, так и к практическим вопросам ее самостоятельного конструирования и изготовления послужили причиной этого успеха в те далекие годы.

Эти же принципы положены и в основу Массовой радиобиблиотеки, недавно отпраздновавшей выход в свет 500-го выпуска. Пятьсот разнообразных книг Массовой радиобиблиотеки — это в 100 раз больше, чем удалось выпустить Нижегородской радиолаборатории 40 лет назад.

Несмотря на совершенно изменившиеся условия и качественно новое лицо радиолюбителя сегодняшнего дня, жизнь подтвердила еще раз правильность этих основ. Массовая радиобиблиотека является самым популярным изданием такого рода в Советском Союзе и родоначальницей ряда подобных серий книг во многих странах мира.

Популярность этого издания не случайна. Интерес к технике сейчас настолько велик, что буквально многие милионы людей, прежде всего молодежи, увлекаются техническими самоделками, осваивают основные идеи новых отраслей науки, становятся любителями в самом лучшем смысле этого слова.

Любители способны тратить буквально все свое свободное время на любимое дело. Они не думают о какой-либо выгоде или наживе, наоборот, способны затратить последние деньги на покупку конденсатора или транзистора.

Любительство — это, если хотите, прообраз

подлинно коммунистического отношения к работе, любимому делу, которому отдается и творческий энтузиазм и все мастерство, выдумка и энергия, на которые человек способен. В любительстве человек выступает как творец, художник, способный отдаться любимому делу целиком и без остатка.

Массовое развитие технического любительства всех видов и художественной самодеятельности в странах социализма является одним из показателей действенности работы партии по воспитанию первых ростков коммунизма в нашей повседневной действительности.

Массовая радиобиблиотека может гордиться своей популярностью, лучшим признанием которой является все возрастающий массовый спрос на ее выпуски, спрос, в результате которого многие из книг через несколько дней после выхода в свет становятся библиографической редкостью.

НАШ БОЛЬШОЙ ПРАЗДНИК

Академик А. И. БЕРГ

Выпуск пяти сотен книг и брошюр в Массовой радиобиблиотеке, составивших по сути дела огромную популярную практическую и познавательную энциклопедию радиоэлектроники, — для нас всех большой праздник.

Сорок с лишним тысяч страниц, изданных для самых различных кругов читателей — от начинающего радиолюбителя, знакомящегося с талантливой и веселой книгой Е. Д. Айсберга «Радио?.. Это очень просто», до брошюр и книг по новым разделам электроники, как «Радиорелейная связь» проф. Н. М. Изюмова, «Бионика» канд. техн. наук Л. П. Крайзмера, адресованных подготовленным радиолюбителям, это большой вклад не только в нашу советскую научно-популярную литературу, но и в мировую.

Полагаю, что мне известно более или менее все, что делается в мире в области издания литературы по радиоэлектронике.

Я утверждаю, что нигде в мире на протяжении 16 лет не издается такой серии книг: по единому плану, с растущим составом авторов, с непрерывно повышающейся квалификацией, с непрерывным повышением эффективности статей в том смысле, что они отвечают все в большей мере потребностям страны. Книги массовой радиобиблиотеки отвечают неодолимой тяге нашего народа к радиотехническим знаниям, удовлетворяя ненасытную потребность строить, конструировать и творить нашей прекрасной армии радиолюбителей.

В текущем году исполняется 40-летие этого замечательного движения и его журнала, впитавшего исторически несколько названий: «Радиолюбитель», «Радио всем», «Радиофронт», а теперь это «Радио». Посвящая нашу юбилейную книгу 40-летию нашего замечательного читателя мы хотим пожелать всем, от кого зависит дальнейшее развитие радиолюбительства, по-настоящему помогать ему. Чтобы радиолюбитель мог купить и выписать нужные ему детали, лампы и транзисторы, чтобы не жалели бумаги на литературу для радиолюбителей и чтобы наши радиоклубы занимались не только радиоспортом и подготовкой радистов, а и помогали наиболее многочисленному и полезному отряду радиолюбительства — тем, кого мы называем радиолюбителями-конструкторами. Это те, кто собирали и разбирали десятки различных радиосхем, «потрошили» свои, купленные в магазинах приемники и телевизоры, словом, те любители радиотехники и электроники, для которых посидеть далеко за полночь с паяльником в руках над монтажом очередной конструкции — удовольствие и потребность.

За 40 лет сменилось уже несколько «поколений» радиолюбителей, но мы, так сказать, радиолюбители первого призыва, хорошо знаем, как много дало радиолюбительство отличных кадров для радиофикации, радиопромышленности и для науки. Ведь радиолюбительство — это действительно целая армия активных экспериментаторов и конструкторов, быстро растущих и ненасытно впитывающих все новое и полезное. Это наши замечательные и часто еще плохо используемые резервы в великом наступлении радиоэлектроники на все отрасли народного хозяйства.

В Массовой радиобиблиотеке из 500 книг — 285 адресовано радиолюбителям-конструкторам, и это правильно, так как книга, журнал всегда были основной школой радиолюбительства. Да и по большому количеству писем, поступающих в редакцию, по тем чувствам, мыслям и пожеланиям, которые в них изложены, по тому как встречают наших представителей на конференциях читателей, мы видим, какой популярностью и авторитетом пользуется наша Массовая радиобиблиотека, как она нужна широким кругам радиолюбителей.

Но и не только радиолюбителям. Вначале уже говорилось о литературе для подготовленных радиолюбителей. Пожалуй все эти книги в равной мере рассчитаны и на радиоспециалистов и особенно на радиотехников.

Нам нужны подготовленные кадры в огромном количестве. Нам их не хватает везде: в вузах, в исследовательских институтах. В промышленности особенно не хватает техников. К сожалению, у нас неправильная пропорция между инженерами и техниками. В промышленности больше инженеров, чем техников. Так утверждают наши экономисты. Получается, что инженерам приходится в отдельных случаях выполнять обязанности техников.

У нас имеется большое количество рабочих, которые нуждаются в повышении квалификации. И вот для всех этих категорий рабочих, техников и, конечно, инженеров Массовая радиобиблиотека также нужна как воздух. Я не мало ездил по нашей стране в последние годы. Отдельные брошюры нашей Массовой радиобиблиотеки я видел на столах ученых, руководителей исследовательских организаций, в конструкторских бюро, в цехах и в лабораториях заводов. Осенью 1963 г. мне довелось побывать в Риге на заводе ВЭФ. Это один из лучших радиозаводов Советского Союза, и в нескольких цехах и лабораториях я видел набор выпусков Массовой радиобиблиотеки и отдельные брошюры из различных ее разделов. Теперь прошла пора, когда специалисты «стеснялись» читать Массовую радиобиблиотеку или выступать в ней в качестве авторов. Образ эдакого «аристократа» от науки или техники, пожалуй, годится только для «Крокодила». До сих пор коробит меня, когда в какой-нибудь инженерной книге автор, давая в списке литературы ссылку на брошюру МРБ, указывает только издательство, опуская название серии. Стесняется товарищ сознаться, что позаимствовал что-либо из нашей научно-популярной серии. А ведь напрасно стесняется.

Радиоспециалисты, читающие или просматривающие наши выпуски, получают самую свежую научно-техническую информацию, написанную в лучших традициях научно-популярной литературы.

Мы стараемся давать представление о предмете с физических позиций, подбираем авторов с переднего края той проблемы, которой посвящена книга, т. е. автора, непосредственно занимающегося этим вопросом, и стремимся дать в каждой книге, кроме познавательного, и практический материал: практические схемы, расчетные соотношения. Уровень изложения в Массовой радиобиблиотеке мы стараемся выдержать таким, чтобы наши книги были понятны читателю, обладающему средним образованием.

Вот почему и писать в Массовую радиобиблиотеку труднее и авторов приходится «приучать» к нашим требованиям иногда не один год. Поэтому я лично считаю честью для специалиста выступление в качестве автора в нашей серии, где представляется возможность рассказать многотысячной аудитории о «деле, которому служишь», о конструкции, которую разработал, или поделиться опытом деятельности в какой-то области радиоэлектроники.

Нам радостно, что за истекшие годы редакция Массовой радиобиблиотеки объединила более 300 авторов и многие из них стали нашим активом, помогающим рецензировать и редактировать рукописи, а в Ленинграде даже удалось создать общественную редакцию МРБ.

Приятно также, что наш опыт перенимается в странах народной демократии, уже выходят младшие сестры нашей Массовой радиобиблиотеки. У нас установлен контакт со всеми этими редакциями. Мы с ними обмениваемся литературой, они переводят наши книги, а мы — некоторые их издания.

16 декабря 1963 г. издательство и редакция провели совместно с библиотекой им. Ленина хорошую встречу с читателями и авторами по случаю выхода в свет 500 книг.

Мы получили также много писем от наших читателей с теплыми поздравлениями и наказами на будущее. Позволю себе по поручению редколлегии поблагодарить все организации и многочисленных читателей, поздравивших нас и высказавших свои добрые пожелания.

Здесь надо сказать, что успех нашей серии книг — это в основном успех советской радиоэлектроники. Представьте, что радиоэлектроника перестала бы развиваться 10 лет назад, а мы продолжали бы издание нашей серии. Что было бы? Очевидно, это было бы переливание из пустого в порожнее.

Успех Массовой радиобиблиотеки — это отражение тех успехов, которые имеются в нашей радиоэлектронике, — это отражение общего прогресса науки и техники в СССР.

Можно выразить уверенность, что Массовая радиобиблиотека и впредь будет служить важному делу пропаганды радиотехнических знаний в нашей стране, информации о новых направлениях радиоэлектроники и способствовать развитию радиолюбительства.



Глава шестая



ТЕМАТИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ-УКАЗАТЕЛЬ МРБ

за 1947—1963 гг.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Берг А. И. Современная радиоэлектроника и перспективы ее развития. 1955. 48 стр. 15 000 экз. 11 коп. Вып. 220.

Берг А. И. и Шамшур В. И. А. С. Попов и современная радиоэлектроника. 1959. 88 стр. 5 000 экз. 40 коп. Вып. 328.

Борисов В. Г. Радиокружок и его работа. 1951. 72 стр. 25 000 экз. 24 коп. Вып. 96.

Егоров В. А. Техника безопасности в радиолюбительской работе. 1951. 16 стр. 35 000 экз. 5 коп. Вып. 109.

Казанский Н. В. Как стать коротковолновиком. 1952. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 162.

Кугушев А. М. Современная радиоэлектроника. 1959. 64 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 300.

Лабутин В. К. Я хочу стать радиолюбителем (первые шаги). 1949. 56 стр. 100 000 экз. 20 коп. Вып. 23.

Петровский Б. Н. В помощь радиолюбителю-рационализатору. 1951. 32 стр. 10 000 экз. 10 коп. Вып. 114.

Рогинский В. Ю. и Фейгельс В. З. От микрофона до громкоговорителя. 1955. 64 стр. 25 000 экз. 13 коп. Вып. 233.

Шамшур В. И. Первые годы советской радиотехники и радиолюбительства. 1954. 248 стр. 20 000 экз. 67 коп. Вып. 213.

АНТЕННО-ФИДЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

Адамский В. К. и Кершаков А. В. Приемные любительские антенны. 1949. 48 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 16. (РК)

Изюмов Т. И. и Свиридов В. Т. Полые и ленточные радиоволноводы. 1960. 96 стр. 32 000 экз. 22 коп. Вып. 379. (П)

Козловский А. С. Установка антенн на крышах. 1955. 48 стр. 25 000 экз. 12 коп. Вып. 219. (РК)

Линде Д. П. Антенно-фидерные устройства. 1953. 192 стр. 15 000 экз. 44 коп. Вып. 194. (П)

Хомич В. И. Приемные ферритовые антенны. 1963, 64 стр. 60 000 экз. 14 коп. Вып. 370. (РК)

Хомич В. И. Приемные ферритовые антенны. 2-е изд. перераб. и дополн. 1963. 64 стр. 90 000 экз. 16 коп. Вып. 485. (РК)

ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Айсберг Е. Радио...? Это очень просто! (перевод с французского). 1963. 156 стр. (большой формат). 200 000 экз. 86 коп. Вып. 464. (Н)*

Батраков А. Д. Элементарная электротехника для радиолюбителей. 1950. 176 стр. 50 000 экз. 65 коп. Вып. 58 (Н)

Белоцерковский Г. Б. Миллиметровые волны. 1959. 80 стр. 46 000 экз. 9 коп. Вып. 352. (П)

Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. 1951. 352 стр. 75 000 экз. 1 р. 20 к. Вып. 100. (Н)

Борисов В. Г. Юный радиолюбитель (2-е изд.). 1955. 272 стр. (большой формат). 50 000 экз. 1 р. 48 к. Вып. 224 (Н)

Борисов В. Г. Юный радиолюбитель (3-е изд.). 1959. 280 стр. (большой формат). 200 000 экз. 1 р. 52 к. Вып. 330 (Н)

Бурлянд В. А., Жеребцов И. П. Хрестоматия радиолюбителя (3-е изд., перераб. и дополн.). 1962. 292 стр. (большой формат). 100 000 экз. 2 р. 04 к. Вып. 440. (Н)

Вайнштейн С. С. и Конашинский. Задачи и примеры для радиолюбителей. 1951. 176 стр. 25 000 экз. 61 коп. Вып. 112 (Н)

Геккер И. Р., Юрьев В. И. Субмиллиметровые волны. 1961. 64 стр. 25 000 экз. 14 коп. Вып. 412. (П)

Герасимов С. М. Как читать радиосхемы. 1948. 112 стр. 100 000 экз. 45 к. Вып. 9. (Н)

Гинзбург З. Б. и Тарасов Ф. И. Книга начинающего радиолюбителя. 1949. 112 стр. 100 000 экз. 35 коп. Вып. 38. (Н)

---

* Индексы в скобках означают, на какие круги читателей рассчитан выпуск МРБ:
(Н) — для начинающих радиолюбителей, (П) — для подготовленных, (РК) — для радиолюбителей-конструкторов, (О) — представляет общий интерес, (У) — учебники для радиолюбителей.

Гольдреер Й. Г. Ламповый каскад с обратной связью. 1954. 88 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 201. (П)

Греков И. Резонанс. 1952. 104 стр. 20 000 экз. 26 коп. Вып. 134. (П)

Енютин В. В. и Никулин Д. П. Спусковые устройства. 1956. 80 стр. 30 000 экз. 19 коп. Вып. 272. (П)

Изюмов Н. М. и Линде Д. П. Основы радиотехники. 1959. 511 стр. 135 000 экз. 1 р. 28 к. Вып. 347. (П)

Зарва В. А. Магнитные явления. 1951. 112 стр. 25 000 экз. 33 коп. Вып. 119.

Кин С. Азбука радиотехники. 1949, 254 стр. 100 000 экз. 1 р. Вып. 54-а. (Н)*

Кубаркин Л. В. Азбука радиосхем. 1956. 64 стр. 100 000 экз. 15 коп. Вып. 259. (Н)

Кубаркин Л. В. и Левитин Е. А. Занимательная радиотехника. 1956. 264 стр. 50 000 экз. 68 коп. Вып. 249. (Н)

Кубаркин Л. В., Левитин Е. А. Занимательная радиотехника (2-е изд., переработ. и дополн.). 1962. 264 стр. 50 000 экз. 65 коп. Вып. 454. (Н)

Кублановский Я. С. Транзитронный генератор. 1961. 40 стр. 25 000 экз. 9 коп. Вып. 421. (П)

Лабутин В. К. Наглядные пособия по радиотехнике. 1949. 24 стр. (большой формат). 43 000 экз. 25 коп. Вып. 25. (РК)

Паиков Г. В. Основы частотной модуляции. 1949. 56 стр. 25 000 экз. 18 коп. Вып. 51. (П)

Регельсон Л. М. Блокинг-генератор. 1961. 72 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 419. (П)

Ризкин И. Х. Деление частоты. 1956. 40 стр. 25 000 экз. 9 коп. Вып. 245. (П)

Спижевский И. И. Хрестоматия радиолюбителя. 1953. 216 стр. (большой формат). 25 000 экз. 1 р. 20 к. Вып. 192 (Н)

Спижевский И. И., Бурлянд В. А. Хрестоматия радиолюбителя (2-е изд.). 1957. 272 стр. (большой формат). 100 000 экз. 1 р. 42 к. Вып. 283 (Н)

Учебно-наглядные пособия. Девятая радиовыставка. 1952. 64 стр. 15 000 экз. 15 коп. Вып. 157. (У)

Учебно-наглядные пособия (экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 48 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 45. (У)

Учебно-наглядные пособия (экспонаты 8-й Всесоюзной радиовыставки). 1950. 40 стр. 30 000 экз. 13 коп. Вып. 74. (У)

Фейгельс В. З. Нелинейные системы в радиотехнике. 1951. 72 стр. 25 000 экз. 22 коп. Вып. 124 (П)

Хайкин С. Э. Незатухающие колебания. 1953. 128 стр. 25 000 экз. 29 коп. Вып. 181. (П)

Хайкин С. Э. Электронные колебания и волны. 1959. 256 стр. 40 000 экз. 69 коп. (в переплете). Вып. 325. (У)

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОТЕХНИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Бабенко А. С. Диспетчерская радиосвязь в МТС. 1955. 104 стр. 25 000 экз. 26 коп. Вып. 217. (П)

Барсуков Ф. И. Радиотелемеханика. 1962. 88 стр. 50 000 экз. 24 коп. Вып. 433. (П)

Богатов Г. Б. Электролюминесценция и возможности ее применения. 1960. 48 стр. 30 000 экз. 12 коп. Вып. 364. (П)

Внедрение радиотехнических методов в народное хозяйство (экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 56 стр. 25 000 экз. 18 коп. Вып. 30. (РК)

Дубровин Б. Ф. Радиотелефонная связь с подвижными объектами. 1956. 96 стр. 25 000 экз. 23 коп. Вып. 248. (О)

Евдокимов П. И. Методы и системы многоканальной радиосвязи. 1952. 64 стр. 15 000 экз. 15 коп. Вып. 142. (П)

Жаботинский М. Е. Молекулярные генераторы и усилители 1958. 48 стр. 35 000 экз. 11 коп. Вып. 311. (П)

Жилейко Г. И. Радиотехника и электроника в ускорителях заряженных частиц. 1958. 64 стр. 30 000 экз. 15 коп. Вып. 317. (П)

Зиньковский А. И. Радиотехника и космические полеты. 1960. 48 стр. 38 000 экз. 12 коп. Вып. 388. (О)

Изюмов Н. М. Радиорелейная связь. 1954. 104 стр. 15 000 экз. 25 коп. Вып. 210. (П)

Изюмов Н. М. Радиорелейная связь (2-е изд., полностью переработанное). 1962. 96 стр. 65 000 экз. 28 коп. Вып. 447. (О)

Каминир Л. Б. Радиоэлектроника в биологии. 1962. 56 стр. 23 000 экз. 16 коп. Вып. 439. (П)

Куприянович Л. И. Радиоэлектроника в быту. 1963. 32 стр. 125 000 экз. 8 коп. Вып. 491. (РК)

Левитин И. Б. Техника инфракрасных излучений. 1959. 80 стр. 35 000 экз. 19 коп. Вып. 350. (П)

Либин И. Ш. Стробоскопы и их применение. 1956. 40 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 246. (П)

Логинов В. Н. Радиотелеуправление. 1950. 72 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 82. (П)

Максимов М. В. Телеизмерительные устройства. 1951. 56 стр. 15 000 экз. 17 коп. Вып. 108. (П)

Михлин Б. З. Высокочастотные емкостные и индуктивные датчики. 1960. 72 стр. 45 000 экз. 16 коп. Вып. 375. (П)

Михлин Б. З. Радиоэлектронные приборы для производственного контроля. 1956. 64 стр. 55 000 экз. 13 коп. Вып. 258. (П)

Нелепец В. С. Радиотехника на железнодорожном транспорте. 1954. 44 стр. 80 000 экз. 10 коп. Вып. 196. (П)

Радиолюбительская аппаратура в народном хозяйстве. 1950. 48 стр. 20 000 экз. 15 коп. Вып. 84. (П)

Радиотехническая аппаратура в народном хозяйстве (9-я радиовыставка), ч. 1. 1953, 88 стр. 15 000 экз. 20 коп. Вып. 167. (П)

Радиотехническая аппаратура в народном хозяйстве (9-я радиовыставка), ч. 2. 1953. 96 стр. 15 000 экз. 10 коп. Вып. 180. (П)

Радиоэлектронные приборы в народном хозяйстве. 1959. 64 стр. 38 000 экз. 15 коп. Вып. 349. (П)

Радунская И. Л. Радиоспектроскопия 1958. 40 стр. 35 000 экз. 10 коп. Вып. 319. (П)

Соболевский А. Г. Импульсная техника. 1958. 168 стр. 65 000 экз. 39 коп. Вып. 308. (П)

Траскин К. А. Радиолокационная техника и ее применение. 1951. 96 стр. 25 000 экз. 29 коп. Вып. 121. (П).

Финкельштейн М. И. и Шустерович А. Н. Радионавигация. 1952. 80 стр. 15 000 экз. 8 коп. Вып. 150. (П)

Хахалин В. С. Современные радиозонды. 1959. 64 стр. 27 000 14 коп. Вып. 354. (П)

Хитун В. А. Счетчики ядерного излучения и счетные устройства 1959. 72 стр. 42 000 экз. 18 коп. Вып. 338. (П)

---

* Этот выпуск МРБ был отпечатан без номера. По данному тематическому указателю он считается пятисотым.

Чечик П. О. Радиотехника и электроника в астрономии. 1953. 104 стр. 15 000 экз. 24 коп. Вып. 189. (П)

Шамшур В. И. Радиолокация. 1949. 80 стр. 50 000 экз. 25 коп. Вып. 37. (П)

Шашин Ю. В. Электроника в фотографии. 1961. 80 стр. 30 000 экз. 18 коп. Вып. 424. (П)

Эфрусси М. М. Слуховые аппараты. 1953. 48 стр. 15 000 экз. 12 коп. Вып. 191. (РК)

КИБЕРНЕТИКА И ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Батраков В. А., Богатырев В. И. Электронные цифровые машины для решения информационно-логических задач. 1961. 80 стр. 40 000 экз. 17 коп. Вып. 404. (П)

Казарян Р. А., Кувшинов Б. И., Назаров М. В. Элементы общей теории связи. 1952. 48 стр. 50 000 экз. 12 коп. Вып. 263. (П)

Крайзмер Л. П. Бионика. 1962. 72 стр. 65 000 экз. 16 коп. Вып. 453. (П)

Крайзмер Л. П. Запоминающие устройства. 1959. 112 стр. 60 000 экз. 27 коп. Вып. 337. (П)

Крайзмер Л. П. Новые элементы электронных цифровых машин. 1961. 96 стр. 40 000 экз. 22 коп. Вып. 426. (П)

Крайзмер Л. П. Техническая кибернетика. 1958. 80 стр. 50 000 экз. 18 коп. Вып. 293. (П).

Майоров Ф. В. Электронные цифровые вычислительные устройства. 1957. 160 стр. 25 000 экз. 35 коп. Вып. 285. (П)

Смирнов Г. Д. Электронные цифровые машины. 1958. 88 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 315. (П)

Сорин Я. М. Надежность радиоэлектронной аппаратуры. 1961. 72 стр. 46 000 экз. 16 коп. Вып. 406. (П)

Шадрин В. Н. Магнитофон управляет станком. 1962. 48 стр. 60 000 экз. 13 коп. Вып. 444. (П)

ЭЛЕКТРОНИКА

Бройде А. М. Электронные лампы и полупроводниковые приборы. 1958. 80 стр. 75 000 экз. 18 коп. Вып. 301. (О)

Жеребцов И. П. Основы электроники. 1960. 608 стр. 20 000 экз. 1 р. 54 к. Вып. 380. (У)

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЛАМПЫ

Бажанов С. А. Как работает радиолампа, классы усиления. 1947. 48 стр. 100 000 экз. 15 коп. Вып. 1. (Н)

Большов В. М. Электронные реле времени. 1958. 48 стр. 65 000 экз. 11 коп. Вып. 307. (РК)

Борхвард Г. К. Лампа с холодным катодом. 1953. 64 стр. 15 000 экз. 14 коп. Вып. 179. (П)

Ванеев В. И. и Сонин Е. К. Электронные лампы-вспышки. 1959. 48 стр. 55 500 экз. 12 коп. Вып. 356. (РК)

Гончарский Л. А. Электронная лампа с механическим управлением. 1956. 40 стр. 15 000 экз. 9 коп. Вып. 243. (П)

Зиньковский А. И. Клистрон. 1959. 16 стр. 30 000 экз. 4 коп. Вып. 322. (П)

Зиньковский А. И. Лампы бегущей и обратной волны. 1959. 32 стр. 50 000 экз. 8 коп. Вып. 331. (П)

Клементьев С. Д. Фотореле и его применение. 1950. 96 стр. 25 000 экз. 30 коп. Вып. 67. (П)

Левитин Е. А. Рабочие режимы ламп в приемниках. 1950. 48 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 61. (Н)

Левитин Е. А. Электронные лампы. 1954. 120 стр. 50 000 экз. 24 коп. Вып. 209. (Н)

Левитин Е. А. Электронные лампы (2-е изд., перераб. и дополн.). 1960. 136 стр. 150 000 экз. 31 коп. Вып. 368. (Н)

Липкин В. М. Декатроны и их применение. 1960. 64 стр. 30 000 экз. 15 коп. Вып. 359. (П)

Ложников А. П. и Харченко А. М. Импульсные устройства на трохотронах. 1963. 96 стр. 30 000 экз. 25 коп. Вып. 495. (П)

Мартынов Е. М. Бесконтактные переключающиеся устройства. 1958. 80 стр. 65 000 экз. 19 коп. Вып. 316. (П)

Мартынов Е. М. Бесконтактные переключающие устройства (2-е изд., перераб. и дополн.). 1961. 176 стр. 50 000 экз. 38 коп. Вып. 397. (П)

Мартынов Е. М. Электронные устройства дискретного действия. 1960. 128 стр. 40 000 экз. 30 коп. Вып. 381. (Н)

Марченко В. Б. Современные катоды. 1958. 32 стр. 40 000 экз. 8 коп. Вып. 305. (РК)

Меерсон А. А. Испытание радиоламп. 1958. 64 стр. 60 000 экз. 15 коп. Вып. 303. (Н)

Сонин Е. К. Электронные приборы для фотопечати. 1959. 64 стр. 40 000 экз. 13 коп. Вып. 348. (РК)

Степанов Г. В. Вторичная эмиссия в электронных приборах. 1959. 32 стр. 35 000 экз. 8 коп. Вып. 332. (П)

Чечик Н. О. Фотоэлементы и их применение. 1955. 112 стр. 25 000 экз. 26 коп. Вып. 228. (П)

Эфрусси М. М. Стабилитроны и неоновые лампы. 1958. 64 стр. 14 000 экз. 15 коп. Вып. 289. (РК)

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Азарх С. Х., Фрид Е. А. Микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры. 1963. 80 стр. 47 000 экз. 22 коп. Вып. 490. (РК)

Азатьян А. Д., Толкачева С. А. Германиевые диоды. 1955. 40 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 235. (РК)

Айсберг Е. Транзисторы?... Это очень просто! (перевод с французского). 1963. 136 стр. (большой формат) 148 500 экз. 60 коп. Вып. 480. (Н)

Беляев А. Ф. и Логинов В. Н. Кристаллические детекторы и усилители. 1951. 64 стр. 25 000 экз. 18 коп. Вып. 115. (РК)

Веденеев Г. М., Вершин В. Е. Кремниевые стабилитроны. 1961. 96 стр. 35 000 экз. 22 коп. Вып. 416. (РК)

Гарнер Е. Полупроводниковые триоды (перевод с англ. М. А. Берг). 1956. 56 стр. 50 000 экз. 13 коп. Вып. 254. (РК)

Гершзон Е. В. и Николаевский И. Ф. Германиевые триоды в схемах радиовещательной и телевизионной аппаратуры. 1957. 96 стр. 50 000 экз. 22 коп. Вып. 266. (РК)

Попов П. А. Характеристики плоскостных транзисторов. 1962. 24 стр. 110 000 экз. 7 коп. Вып. 451. (РК)

Пумпер Е. Я. Кристаллические диоды и триоды. 1953. 176 стр. 15 000 экз. 40 коп. Вып. 188. (РК)

Соминский М. С. Полупроводники и их применение. 1955. 128. стр. 50 000 экз. 31 коп. Вып. 236. (РК)

Ржевкин К. С. Туннельные диоды. 1962. 24 стр. 30 000 экз. 7 коп. Вып. 452. (РК)

Федотов Я. А. Кристаллические триоды. 1955. 96 стр. 25 000 экз. 22 коп. Вып. 216. (П)

Шульгин К. А. Эквивалентные схемы и системы параметров полупроводниковых триодов. 1958. 88 стр. 450 000 экз. 20 коп. Вып. 309. (РК)

ВОПРОСЫ РАДИОФИКАЦИИ

Аппаратура для сельской радиофикации. 1951. 32 стр. 20 000 экз. 10 коп. Вып. 90. (РК)

Гудков П. П. Радиофикация жилых домов. 1953. 40 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 177. (РК)

Догадин В. Н. и Малинин Р. М. Книга сельского радиофикатора. 1951. 288 стр. 15 000 экз. 1 р. 50 к. Вып. 94. (Н)

Догадин В. Н. и Малинин Р. М. Книга сельского радиолюбителя. 1955. 360 стр. 25 000 экз. 95 коп. Вып. 227. (Н)

Догадин В. Н. Новая техника радиофикации села. 1952. 64 стр. 25 000 экз. 16 коп. Вып. 159. (РК)

Лабутин В. К. Радиоузел и абонентская точка. 1951. 40 стр. 40 000 экз. 13 коп. Вып. 93. (Н)

Прозоровский Ю. Н. Усиление речей ораторов. 1950. 24 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 59.(РК)

Ризкин Е. А. Как построить колхозную радиостудию. 1956. 16 стр. 10 000 экз. 4 коп. Вып. 239. (РК)

Славников Д. К. Сельский радиоузел. 1951. 76 стр. 5 000 экз. 25 коп. Вып. 117. (РК)

Славников Д. К. Сельский радиоузел (2-е изд., перераб.). 1952. 80 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 164. (РК)

РАДИОПРИЕМНИКИ, ИХ КОНСТРУИРОВАНИЕ, МОНТАЖ И НАЛАЖИВАНИЕ

Детекторные приемники

Батраков А. Д. и Кин С. Элементарная радиотехника (ч. 1. Детекторные приемники). 1951. 136 стр. 100 000 экз. 39 коп. Вып. 113. (Н)

Ганзбург М. Д. Приставки к детекторному приемнику. 1956. 16 стр. 50 000 экз. 14 коп. Вып. 261. (Н)

Енютин В. В. Ответы на вопросы по детекторным радиоприемникам. 1952. 24 стр. 50 000 экз. 6 коп. Вып. 149. (Н)

Ефимов В. В. Усовершенствование детекторного приемника «Комсомолец». 1955. 16 стр. 25 000 экз. 4 коп. Вып. 223.

Кубаркин Л. В. и Енютин В. В. Как построить детекторный приемник. 1948. 32 стр. 200 000 экз. 10 коп. Вып. 4. (Н)

Тарасов Ф. И. Детекторные приемники и усилители к ним. 1950. 72 стр. 50 000 экз. 23 коп. Вып. 66. (Н)

Ламповые приемники и радиолы

Андреев И. В. Внешнее оформление приемника. 1958. 48 стр. 82 000 экз. 11 коп. Вып. 294. (РК)

Баркан В. Ф. Обратная связь в радиоприемниках. 1959. 68 стр. 75 000 экз. 20 коп. Вып. 342. (РК)

Барсуков Ф. И. Трехламповый приемник. 1956. 16 стр. 50 000 экз. 4 коп. Вып. 238. (РК)

Батраков А. Д. и Кин С. Элементарная радиотехника ч. 1. Детекторные приемники. 1951. 136 стр. 100 000 экз. 39 коп. Вып. 113. (Н)

Батраков А. Д. и Кин С. Элементарная радиотехника (ч. 2. Ламповые приемники.). 1952. 240 стр. 100 000 экз. 58 коп. Вып. 144. (Н)

Баумгартс В. Ф. Сельская радиопередвижка. 1952. 40 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 137. (РК)

Бобров Н. В. Радиоприемные устройства. 1958. 448 стр. 100 000 экз. 1 р. 14. к. Вып. 292. (У)

Большов В. М. Налаживание радиоприемников. 1962. 64 стр. 100 000 экз. 16 коп. Вып. 457. (РК)

Большов В. М. и Большов Ю. М. Простые конструкции начинающего радиолюбителя. 1959. 72 стр. 175 000 экз. 16 коп. Вып. 346. (Н)

Борисов Н. С. Приемник местного приема. 1949. 32 стр. 35 000 экз. 10 коп. Вып. 49. (РК)

Бортновский Г. А. Печатные схемы в радиолюбительских конструкциях. 1959. 40 стр. (большой формат) 60 000 экз. 18 коп. Вып. 345. (РК)

Бортновский Г. А. Комбинированная радиоустановка. 1961. 40 стр. (большой формат). 75 000 экз. 18 коп. Вып. 413. (РК)

Ветчинкин А. Н. Простейшие сетевые приемники. 1950. 56 стр. 18 коп. Вып. 80. (РК)

Ганзбург М. Д. Как проверить и наладить приемник. 1954. 56 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 198. (Н)

Ганзбург М. Д. Трехламповый супергетеродин. 1952. 32 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 145. (РК)

Ганзбург М. Д. Улучшение звучания приемника. 1958. 96 стр. 75 000 экз. 22 коп. Вып. 299. (РК)

Ганзбург М. Д. Улучшение звучания приемника (2-е изд., перераб. и дополн.). 1961. 144 стр. 100 000 экз. 31 коп. Вып. 398.

Ганзбург М. Д. Экономичный батарейный супергетеродин. 1951. 24 стр. 40 000 экз. 8 коп. Вып. 105.

Гинзбург З. Б. Как находить и устранять повреждения в приемниках. 1949. 72 стр. 100 000 экз. 23 коп. Вып. 28.

Герасимов С. М. Расчет радиолюбительских приемников. 1951. 144 стр. 50 000 экз. 45 коп. Вып. 126.

Гольдберг Г. М., Коновалов В. Ф. Прием стереофонических радиопередач. 1963. 24 стр. 88 000 экз. 2 коп. Вып. 487. (РК)

Дж. Джонс. Приемник частотно-модулированных сигналов (перевод с англ. Б. М. Герасимова). 1959. 144 стр. 51 000 экз. 34 коп. Вып. 327.

Енютин В. В. Шестнадцать радиолюбительских схем. 1949. 80 стр. 25 000 экз. 28 коп. Вып. 44.

Енютин В. В. Шестнадцать радиолюбительских схем. (2-е изд., перераб.). 1951. 120 стр. 50 000 экз. 35 коп. Вып. 129.

Керножицкий Е. П. Настольная радиола с магнитофоном. 1953. 24 стр. 15 000 экз. 6 коп. Вып. 190. (РК)

Комаров А. В. Массовые сетевые приемники. 1950. 96 стр. 50 000 экз. 30 коп. Вып. 68. (РК)

Комаров А. В. Массовые батарейные приемники. 1951. 80 стр. 46 000 экз. 24 коп. Вып. 107 (РК)

Коробочкин В. В. и Нефедов А. М. Всеволновый любительский радиоприемник. 1957. 32 стр. 60 000 экз. 8 коп. Вып. 280. (РК)

Кубаркин Л. В., Енютин В. В. Экономичный батарейный приемник (О-У-1). 1948. 16 стр. 65 000 экз. 15 коп. Вып. 8. (Н)

Кубаркин Л. В. и Хитров Б. Н. Всеволновый двухламповый супер РЛ-4. 1948. 16 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 5. (РК)

Куликовский А. А. Новое в технике радиоприема. 1950. 120 стр. 25 000 экз. 38 коп. Вып. 62.

Куликовский А. А. Новое в технике любительского радиоприема (2-е изд., перераб). 1954. 176 стр. 50 000 экз. 40 коп. Вып. 207. (РК)

Лабутин В. К. Простейшие радиолюбительские конструкции. 1949. 96 стр. 100 000 экз. 30 коп. Вып. 53. (Н)

Левитин Е. А. Качественные показатели радиоприемников. 1953. 24 стр. 50 000 экз. 6 коп. Вып. 172. (РК).

Левитин Е. А. Налаживание приемников. 1949. 64 стр. 85 000 экз. 20 коп. Вып. 33. (РК)

Левитин Е. А. Налаживание приемников (2-е изд.). 1955. 88 стр. 50 000 экз. 20 коп. Вып. 225. (РК)

Левитин Е. А. Параметры и характеристики радиоприемников. 1949. 88 стр. 50 000 экз. 25 коп. Вып. 46. (РК)

Левитин Е. А. Новое в изготовлении радиоаппаратуры. 1956. 72 стр. 15 000 экз. 17 коп. Вып. 139. (РК)

Левитин Е. А. Супергетеродин. 1954. 112 стр. 50 000 экз. 26 коп. Вып. 200. (РК)

Литвинов С. В. Радиовещательная аппаратура на ВДНХ (экспозиция 1960 г.) 1961. 72 стр. 25 000 экз. 16 коп. Вып. 402. (РК)

Любительские батарейные приемники (составил В. В. Енютин). 1950. 112 стр. 50 000 экз. 35 коп. Вып. 79. (Н)

Лютов С. А. Радиопомехи от электроустройств и их подавление. 1952. 80 стр. 25 000 экз. 18 коп. Вып. 156. (РК)

Массовые радиоприемники (экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 64 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 50.

Нейман С. А. Защита радиоприема от помех. 1951. 80 стр. 25 000 экз. 22 коп. Вып. 123.

Норден Ф. Г. Познакомтесь со своим радиоприемником (сокращ. перевод с чешского). 1963. 96 стр. 20 000 экз. 25 коп. Вып. 488. (Н)

Пабст Б. Ремонт радиоприемника. 1959. 40 стр. 150 000 экз. 9 коп. Вып. 343. (РК).

Приемники на любительской выставке. 1950. 64 стр. 20 000 экз. 23 коп. Вып. 83.

Прозоровский Ю. Н. Радиоприемники для местного приема. 1951. 56 стр. 50 000 экз. 17 коп. Вып. 102. (РК)

Радиовещательные приемники (радиоприемник «Москвич» и радиола «Кама»). 1952. 12 стр. (большой формат). 50 000 экз. 9 коп. Вып. 141.

Радиолюбительские приемники Б. Н. Хитрова. 1952. 48 стр. 50 000 экз. 12 коп. Вып. 163.

Рахтеенко А. М. Карманные радиоприемники. 1952. 16 стр. 25 000 экз. 4 коп. Вып. 140.

Сметанин Б. М. Радиоконструктор. 1949. 24 стр. 60 000 экз. 8 коп. Вып. 32.

Соболевский А. Г. Рассказ о радиоприемнике. 1962. 96 стр. 100 000 экз. 19 коп. Вып. 428. (Н)

Схемы сетевых радиолюбительских приемников (составил Л. В. Троицкий). 1960. 208 стр. 80 000 экз. 46 коп. Вып. 369.

Тарасов Ф. И. Одноламповый батарейный приемник. 1949. 16 стр. 50 000 экз. 5 коп. Вып. 10. (Н)

Тарасов Ф. И. Практика радиомонтажа. 1949. 48 стр. 75 000 экз. 15 коп. Вып. 42. (РК)

Тарасов Ф. И. Простые батарейные радиоприемники. 1952. 32 стр. 50 000 экз. 8 коп. Вып. 148. (Н)

Тарасов Ф. И. Батарейные радиоприемники (2-е изд.). 1955. 48 стр. 50 000 экз. 11 коп. Вып. 231. (Н)

Троицкий Л. В. Как сделать простой сетевой приемник. 1952. 24 стр. 50 00 экз. 6 коп. Вып. 132. (Н)

Троицкий Л. В. Схемы радиолюбительских приемников (большой формат). 1959. 104 стр. 100 000 экз. 52 коп. Вып. 237. (РК)

Флейшер С. М. Автоматическая настройка радиоприемников 1962. 16 стр. 100 000 экз. 12 коп. Вып. 450. (РК)

Флейшер С. М. Новое в ламповых радиовещательных приемниках. 1961. 168 стр. 75 000 экз. 39 коп. Вып. 417. (РК)

Хитров Б. Н. Всеволновый супергетеродин. 1948. 16 стр. 80 000 экз. 5 коп. Вып. 6. (РК)

Чернышев А. Х. Всеволновый любительский радиоприемник. 1962. 24 стр. 50 000 экз. 6 коп. Вып. 434. (П)

Шульгин К. А. Как работает радиоприемник. 1956. 80 стр. 100 000 экз. 18 коп. Вып. 242. (Н)

Штейерт Л. А. Любительский сетевой приемник с УКВ диапазоном. 1957. 16 стр. 85 000 экз. 4 коп. Вып. 270. (РК)

Штейерт Л. А. Регулировка УКВ диапазонов в любительских приемниках. 1959. 16 стр. 70 000 экз. 4 коп. Вып. 326. (РК)

Транзисторные приемники

Боженов В. Ф. Устройство для сборки транзисторных приемников. 1963. 16 стр. 100 000 экз. 4 коп. Вып. 498. (РК).

Большов Ю. М. Экономичный приемник на транзисторах. 1960. 32 стр. 110 000 экз. 8 коп. Вып. 371. (Н)

Веденеев Г. М., Вершин В. Е. Радиоприемник с электронной настройкой. 1963. 16 стр. 125 000 экз. 4 коп. Вып. 472. (РК)

Гумеля Е. Б. Выбор схем транзисторных приемников. 1963. 64 стр. 100 000 экз. 16 коп. Вып. 481. (РК)

Зотов В. Е. Радиолюбительские карманные приемники на транзисторах. 1961. 48 стр. 100 000 экз. 10 коп. Вып. 399 (РК)

Кольцов Б. В. и Молоканов П. Л. Схемы, узлы и детали приемников на транзисторах. 1962. 96 стр. 100 000 экз. 24 коп. Вып. 432. (РК)

Лабутин В. К. Простейшие конструкции на полупроводниковых триодах. 1958. 48 стр. 75 000 экз. 11 коп. Вып. 297. (РК)

Лабутин В. К. Простейшие конструкции на транзисторах (2-е изд., перераб. и дополн.). 1960. 64 стр. 75 000 экз. 15 коп. Вып. 362. (Н)

Лабутин В. К. и Поляков Т. Л. Карманный приемник на транзисторах. 1959. 48 стр. 100 000 экз. 11 коп. Вып. 334. (РК)

Локшин К. А. Транзисторный радиоприемник «Минск-62». 1963. 32 стр. 100 000 экз. 9 коп. Вып. 494. (РК)

Лугвин В. Г. Радиолюбительские конструкции транзисторных приемников. 1960. 80 стр. 100 000 экз. 19 коп.Вып. 373. (РК)

Румянцев М. М. Любительский карманный приемник «Малыш». 1961. 32 стр. 100 000 экз. 6 коп. Вып. 408. (РК)

Румянцев М. М. Сельские транзисторные приемники. 1962. 24 стр. 100 000 экз. 6 коп. Вып. 438. (РК)

Яковлев В. В. Любительские переносные приемники на транзисторах. 1959. 32 стр. 65 000 экз. 7 коп. Вып. 335. (РК)

Яковлев В. В. Любительские приемники на полупроводниковых триодах. 1956. 48 стр. 50 000 экз. 12 коп. Вып. 275. (РК)

Яковлев В. В. Приемники на транзисторах, 1960. 24 стр. 75 000 экз. 6 коп. Вып. 366. (РК)

УСИЛИТЕЛИ

Бардах И. М. Самодельные усилители для радиоузлов. 1951. 32 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 106. (РК)

Большов В. М. Радиолюбительские усилители низкой частоты. 1961. 128 стр. 100 000 экз. 28 коп. Вып. 422. (РК)

Борноволоков Э. П. и др. Переговорные устройства. 1961. 40 стр. 30 000 экз. 11 коп. Вып. 431. (РК)

Брейдо И. Я. Ламповые усилители сигналов постоянного тока. 1960. 88 стр. 50 000 экз. 20 коп. Вып. 384. (РК).

Бялик Г. И. Ламповые широкополосные усилители (3-е изд.). 1960. 112 стр. 50 000 экз. 25 коп. Вып. 363. (РК)

Бялик Г. И. Широкополосные усилители. 1951. 104 стр. 25 000 экз. 31 коп. Вып. 104. (РК)

Бялик Г. И. Широкополосные усилители (2-е изд., перераб.). 1956. 112 стр. 50 000 экз. 25 коп. Вып. 240. (РК)

Гольдреер И. Г. и Рогинский В. Ю. Самовыпрямляющие усилительные схемы. 1955. 48 стр. 25 000 экз. 11 коп. Вып. 229. (РК)

Григоров В. Б. Снижение уровня шума в усилителях низкой частоты. 1956. 40 стр. 50 000 экз. 9 коп. Вып. 244. (РК)

Каминир Л. Б. Катодный повторитель. 1955. 56 стр. 25 000 экз. 12 коп. Вып. 226. (РК)

Лабутин В. К. Новое в технике высокочастотного усиления. 1957. 48 стр. 50 000 экз. 11 коп. Вып. 274. (РК)

Лабутин В. К. Усилитель класса Д. 1956. 32 стр. 30 000 экз. 8 коп. Вып. 262. (РК)

Левитин Е. А. Выходная ступень радиоприемника. 1951. 56 стр. 40 000 экз. 18 коп. Вып. 98. (РК)

Ложников А. П. и Сонин Е. К. Каскадные усилители. 1961. 72 стр. 30 000 экз. 18 коп. Вып. 423. (РК)

Малинин Р. М. Усилители низкой частоты. 1949. 64 стр. 45 000 экз. 20 коп. Вып. 29. (РК)

Малинин Р. М. Усилители низкой частоты. 1953. 152 стр. 25 000 экз. 35 коп. Вып. 183. (РК)

Ойфа И. А. Переговорное громкоговорящее устройство. 1954. 16 стр. 15 000 экз. 14 коп Вып. 202. (РК)

Перцов С. В. Параметрические усилители. 1962. 56 стр. 40 000 экз. 15 коп. Вып. 442.

Попов П. А. Расчет транзисторных усилителей звуковой частоты. 1960. 104 стр. 60 000 экз. 23 коп. Вып. 378. (РК)

Розенблат М. А. Магнитные усилители. 1955. 136 стр. 25 000 экз. 31 коп. Вып. 230 (РК)

Соболевский А. Г. Магнитный усилитель — что это такое? 1963. 48 стр. 69 000 экз. 12 коп. Вып. 482. (Н)

Тарасов Ф. И. Схемы радиолюбительских усилителей низкой частоты. 1956. 64 стр. 75 000 экз. 15 коп. Вып. 264. (РК)

Цыкин Г. С. Усилители электрических сигналов. 1961. 424 стр. 75 000 экз. 1 р. 12 к. Вып. 414. (У)

Шиповский А. Н. Высокочастотные усилители низкой частоты. 1953. 120 стр. 15 000 экз. 28 коп. Вып. 154.

Янушкевич Г. П. Переносный проигрыватель с усилителем. 1956. 16 стр. 75 000 экз. 4 коп. Вып. 268.

ДЕТАЛИ

Вербицкая Т. Н. Вариконды. 1958. 64 стр. 40 000 экз. 15 коп. Вып. 318. (РК)

Гинзбург З. Б. Катушки индуктивности для простых радиоприемников. 1952. 16 стр. 50 000 экз. 14 коп. Вып. 153. (Н)

Гинзбург З. Б. Сопротивления и конденсаторы в радиосхемах. 1953. 88 стр. 25 000 экз. 22 коп. Вып. 193.

Голубцов М. Г. Электромеханические фильтры радиочастот. 1956. 48 стр. 25 000 экз. 11 коп. Вып. 282.

Гольдреер И. Г. и Рогинский В. Ю. Нелинейные сопротивления. 1956. 88 стр. 50 000 экз. 21 коп. Вып. 255.

Конашинский Д. А. Частотные электрические фильтры (3-е изд., перераб.). 1959. 128 стр. 55 000 экз. 31 коп. Вып. 344. (РК)

Конашинский Д. А. Электрические фильтры. 1949. 72 стр. 30 000 экз. 23 коп. Вып. 26. (РК).

Конашинский Д. А. Электрические фильтры (2-е изд., перераб.). 1953. 80 стр. 15 000 экз. 20 коп. Вып. 169. (РК)

Кризе С. Н. Выходные трансформаторы 1953. 32 стр. 25 000 экз. 9 коп. Вып. 173 (РК)

Кризе С. Н. Расчет маломощных трансформаторов и дросселей фильтров. 1950. 40 стр. 35 000 экз. 15 коп. Вып. 60. (РК)

Левандовский Б. А. Шкалы и верньеры устройства. 1952. 64 стр. 21 000 экз. 15 коп. Вып. 136. (РК)

Матвеев Г. А. и Хомич В. И. Катушки с ферритовыми сердечниками. 1962. 40 стр. 75 000 экз. 10 коп. Вып. 443. (РК)

Михайлов В. А. Расчет трансформаторов и дросселей. 1949. 88 стр. 25 000 экз. 30 коп. Вып. 31. (РК)

Плонский А. Ф. Кварцевые резонаторы. 1954. 96 стр. 25 000 экз. 22 коп. Вып. 195. (РК)

Подъяпольский А. Н. Как намотать трансформатор. 1953. 24 стр. 50 000 экз. 6 коп. Вып. 176. (Н)

Сницерев Г. А. Номограммы для расчета выходных трансформаторов. 1954. 32 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 212. (РК)

Сницерев Г. А. Расчет трансформатора по номограммам. 1949. 16 стр. 10 000 экз. 7 коп. Вып. 15. (РК)

Сенченков А. Ф. и Фунштейн Л. Г. Применение ферритов в радиоаппаратуре. 1956. 80 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 250.

Фелистак Ю. Ф. Простые самодельные радиодетали. 1959. 128 стр. 80 000 экз. 30 коп. Вып. 336. (Н)

Яковлев В. В. Детали любительских приемников на транзисторах. 1961. 24 стр. 100 000 экз. 5 коп. Вып. 409. (РК)

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Теоретические и общие вопросы

Айсберг Е. Телевидение?.. Это очень просто! (перевод с французского). 1962. 136 стр. (большой формат). 200 000 экз. 79 коп. Вып. 456. (Н)

Ангафоров А. П. Приемные трубки для цветного телевидения. 1958. 16 стр. 65 000 экз. 35 коп. Вып. 304. (П)

Батраков А. В. и Клопов А. Я. Рассказ о телевизоре (для начинающего телезрителя). 1951. 56 стр. 25 000 экз. 18 коп. Вып. 116. (Н).

Богатов Г. Б. Достижения и задачи современного телевидения. 1961. 176 стр. 50 000 экз. 42 коп. Вып. 425. (П)

Богатов Г. Б. Как было получено изображение обратной стороны Луны. 1960. 64 стр. 50 000 экз. 14 коп. Вып. 385. (П)

Бялик Г. И. Новое в телевидении. 1952. 80 стр. 20 000 экз. 10 коп. Вып. 133. (П)

Бялик Г. И. Техника телевизионных передач. 1954. 96 стр. 25 000 экз. 22 коп. Вып. 205. (П)

Бялик Г. И. Цветное телевидение. 1960. 128 стр. 74 500 экз. 30 коп. Вып. 358. (П)

Вайнштейн С. С. Что такое электронно-лучевая трубка и электронно-лучевой осциллоскоп. 1949. 64 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 35 (Н)

Клопов А. Я. Сто ответов на вопросы любителей телевидения. 1949. 80 стр. 25 000 экз. 25 коп. Вып. 34. (РК)

Клопов А. Я. Путь в телевидение. 1949. 80 стр. 100 000 экз. 27 коп. Вып. 21. (Н)

Клопов А. Я. Техника телевидения. 1956. 80 стр. 50 000 экз. 19 коп. Вып. 247 (Н)

Костыков Ю. В. Приемные телевизионные трубки. 1962. 72 стр. 75 000 экз. 18 коп. Вып. 445. (РК)

Купревич Н. Ф. Телевизионная техника в астрономии. 1958. 40 стр. 30 500 экз. 9 коп. Вып. 313. (П)

Новаковский С. В. и Самойлов Г. П. Прием телевизионных передач. 1953. 144 стр. 15 000 экз. 40 коп. Вып. 170. (П)

Самойлов В. Ф. Синхронизация генераторов телевизионной развертки. 1961. 96 стр. 65 000 экз. 19 коп. Вып. 395. (П)

Самойлов В. Ф. Большой телевизионный экран. 1962. 64 стр. 45 000 экз. 17 коп. Вып. 437. (П)

Самойлов В. Ф. Качественные показатели телевизионного изображения. 1963. 56 стр. 75 000 экз. 14 коп. Вып. 475. (П)

Фельдман Л. Д. Как работает телевизор (схемные особенности телевизоров). 1961. 168 стр. 100 000 экз. 36 коп. Вып. 405. (РК)

Юрченко В. П. Первая книга по телевидению. 1951. 64 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 120. (Н)

Телевизионные устройства и антенны

Акулиничев И. Т. Любительский телевизор. 1958. 48 стр. 75 000 экз. 11 коп. Вып. 298. (РК)

Акулиничев И. Т. Любительский телевизор (2-е изд.). 1961. 56 стр. 75 000 экз. 12 коп. Вып. 391. (РК)

Бардах И. М., Троицкий Л. В. Любительские телевизоры. 1951. 120 стр. 25 000 экз. 38 коп. Вып. 92. (РК)

Бялик И. Г. и Богатов Г. Б. Прикладные телевизионные установки. 1958. 54 стр. 50 000 экз. 14 коп. Вып. 320. (П)

Вовченко В. С. Любительский телевизионный центр. 1951. 72 стр. 10 000 экз. 21 коп. Вып. 127. (П)

Ельяшкевич С. А. Настройка телевизора с помощью генератора качающейся частоты. 1962. 64 стр. 50 000 экз. 18 коп. Вып. 430. (П)

Ельяшкевич С. А. Проверка ламп в телевизорах. 1956. 40 стр. 100 000 экз. 10 коп. Вып. 241. (Н)

Ельяшкевич С. А. Проверка ламп в телевизорах (2-е изд., перераб. и дополн.). 1959. 64 стр. 165 000 экз. 13 коп. Вып. 329. (Н)

Ельяшкевич С. А. Проверка ламп в телевизорах (3-е изд., дополн.). 1963. 96 стр. 250 000 экз. 20 коп. Вып. 474. (Н)

Ельяшкевич С. А. Промышленные телевизоры и их эксплуатация. 1951. 112 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 103. (РК)

Ельяшкевич С. А. Устранение неисправностей в телевизоре. 1954. 152 стр. 25 000 экз. 42 коп. Вып. 211. (РК)

Ельяшкевич С. А. Устранение неисправностей в телевизоре (большой формат, 2-е изд., перераб.). 1957. 80 стр. 100 000 экз. 38 коп. Вып. 277. (Н)

Ельяшкевич С. А. Устранение неисправностей в телевизоре (3-е изд., перераб. и дополн.). 1960. 208 стр. 225 000 экз. 43 коп. Вып. 387.(Н)

Загик С. Е. и Капчинский Л. М. Коаксиальные кабели. 1959. 40 стр. 30 000 экз. 12 коп. Вып. 324. (РК)

Загик С. Е. и Капчинский Л. М. Приемные телевизионные антенны. 1956. 58 стр. 25 000 экз. 12 коп. Вып. 260. (РК)

Загик С. Е. и Капчинский Л. М. Приемные телевизионные антенны (2-е изд., перераб. и дополн.). 1958. 80 стр. 100 000 экз. 20 коп. Вып. 306. (РК)

Загик С. Е. и Капчинский Л. М. Приемные телевизионные антенны (3-е изд., перераб. и дополн.). 1960. 128 стр. 140 000 экз. 27 коп. Вып. 386. (РК)

Корниенко А. Я. Любительский телевизор. 1949. 72 стр. 25 000 экз. 25 коп. Вып. 12. (РК)

Корниенко А. Я. Любительский телевизор ЛТК-9. 1951. 112 стр. 25 000 экз. 32 коп. Вып. 97. (РК)

Корниенко А. Я. Радиотрансляционный телевизионный узел. 1950. 72 стр. 20 000 экз. 23 коп. Вып. 69. (РК)

Коробейников П. В. Как построить телевизор. 1963. 56 стр. 195 000 экз. 18 коп. Вып. 473. (РК)

Кузинец Л. М. Неисправности в телевизорах. 1963. 80 стр. 300 000 экз. 22 коп. Вып. 493. (Н)

Ломозова Н. З. и Левин С. Д. В помощь телезрителю. 1959. 64 стр. 200 000 экз. 16 коп. Вып. 341. (Н)

Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А. Телевизор «Рекорд». 1961. 80 стр. 100 000 экз. 18 коп. Вып. 420. (РК)

Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А. Телевизоры «Заря», «Заря-2», «Спутник», «Волхов». 1962. 88 стр. 150 000 экз. 24 коп. Вып. 458. (РК)

Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А. Телевизоры «Рубин», «Рубин-102», «Радий». 1963. 120 стр. 140 000 экз. 34 коп. Вып. 489. (РК)

Пилтакян А. М. Одиннадцатиламповый телевизор. 1958. 32 стр. 95 000 экз. 8 коп. Вып. 295. (РК)

Самойлов Г. П. Развертывающие устройства в телевизорах и их неисправности. 1958. 72 стр. 50 000 экз. 16 коп. Вып. 290. (РК)

Самойлов Г. П. Ремонт развертывающих устройств телевизоров. 1960. 104 стр. 100 000 экз. 23 коп. Вып. 377. (РК)

Самойлов Г. П. Уход за телевизором. 1961. 40 стр. 150 000 экз. 8 коп. Вып. 389. (РК)

Соколов Г. Н., Судравский Д. Д. Цветной любительский телевизор «Цвет-2». 1963. 64 стр. 74 000 экз. 27 коп. Вып. 469. (РК)

Сотников С. К. Переделка телевизоров устаревших моделей. 1962. 46 стр. 100 000 экз. 12 коп. Вып. 446. (РК)

Сотников С. К. Сверхдальний прием телевидения. 1958. 64 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 312. (РК)

Сотников С. К. Сверхдальный прием телевидения (2-е изд.). 1960. 96 стр. 100 000 экз. 22 коп. Вып. 372. (РК)

Стариков И. Г. Малоламповый телевизор. 1954. 40 стр. 15 000 экз. 9 коп. Вып. 197. (РК)

Сутягин В. Я. Любительский телевизор. 1951. 72 стр. 25 000 экз. 21 коп. Вып. 122. (РК)

Сутягин В. Я. Схемы развертывающих устройств телевизионных приемников. 1954. 96 стр. 15 000 экз. 22 коп. Вып. 199. (РК)

Телевидение на любительской выставке. 1950. 72 стр. 20 000 экз. 23 коп. Вып. 77. (РК)

Телевизоры. Девятая радиовыставка. 1952. 64 стр. 10 000 экз. 16 коп. Вып. 165. (РК)

Федоров Л. В. Телевизионная аппаратура на ВДНХ. 1961. 80 стр. 40 000 экз. 17 коп. Вып. 403. (РК)

Чернов П. Е. Приемные телевизионные антенны. 1952. 40 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 155. (РК)

ТЕХНИКА КОРОТКИХ И УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН. УПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ

Алексеев С. М. Радиолюбительская УКВ аппаратура. 1957. 176 стр. 75 000 экз. 15 коп. Вып. 287. (РК)

Бруинсма А. Х. Радиоуправление моделями кораблей (перевод с англ.). 1957. 64 стр. 7 000 экз. 15 коп. Вып. 265. (П)

Грудинская Г. П. Распространение ультракоротких радиоволн. 1957. 64 стр. 30 000 экз. 15 коп. Вып. 281. (РК)

Грудинская Г. П. Распространение ультракоротких радиоволн (2-е изд., перераб.). 1960. 104 стр. 50 000 экз. 23 коп. Вып. 382. (РК)

Гурфинкель Б. Б. Растянутые диапазоны. 1947. 64 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 2. (РК)

Енютин В. В. и Попов А. С. Простой коротковолновый диапазонный приемник. 1948. 24 стр. 45 000 экз. 8 коп. Вып. 7. (Н)

Жеребцов И. П. Введение в радиотехнику дециметровых и сантиметровых волн. 1953. 192 стр. 15 000 экз. 30 коп. Вып. 185. (П)

Казанский Н. В. Схемы УКВ аппаратуры. 1956. 32 стр. 60 000 экз. 8 коп. Вып. 279. (РК)

Клементьев С. Д. Модели, управляемые по радио. 1951. 88 стр. 25 000 экз. 25 коп. Вып. 130. (РК)

Конашинский Д. А. и Турлыгин С. Я. Введение в технику ультравысоких частот. 1951. 128 стр. 41 000 экз. 36 коп. Вып. 95. (П)

Коротковолновая аппаратура. Девятая радиовыставка. 1952. 56 стр. 10 000 экз. 14 коп. Вып. 151. (РК)

Коротковолновая любительская аппаратура. 1950. 48 стр. 20 000 экз. 15 коп. Вып. 75. (РК)

Костанди Г. Г. Самодельные ультракоротковолновые приставки и приемники. 1955. 40 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 221. (Н)

Костанди Г. Г. Ультракоротковолновые приставки. 1953. 16 стр. 15 000 экз. 4 коп. Вып. 178. (РК) (устарела)

Костанди Г. Г. и Яковлев В. В. УКВ приемники для любительской связи. 1958. 32 стр. 40 000 экз. 8 коп. Вып. 302. (РК)

Костанди Г. Г. и Яковлев В. В. УКВ приемники для любительской связи (2-е изд.) 1960. 32 стр. 80 000 экз. 8 коп. Вып. 367. (Н)

Куприянович Л. И. Карманные радиостанции. 1956. 32 стр. 25 000 экз. 7 коп. Вып. 267. (РК) (устарела)

Куприянович Л. И. Карманные радиостанции (2-е изд., перераб.). 1960. 48 стр. 75 000 экз. 11 коп. Вып. 374. (РК)

Левандовский Б. А. Переносная УКВ радиостанция. 1957. 32 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 278. (РК)

Левенстерн И. И. Ультракоротковолновый тракт радиовещательного приемника. 1956. 64 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 253. (П)

Ломанович В. А. Любительские радиостанции на диапазоны 144-146 и 420-425 *Мгц*. 1958 48 стр. 40 000 экз. 11 коп. Вып. 288. (РК)

Масаиов В. Ф. и Хитров Б. Н. Радиостанция коротковолновика. 1948. 24 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 3. (РК)

Плонский А. Ф. Любительская радиосвязь на метровых волнах. 1953. 88 стр. 15 000 экз. 20 коп. Вып. 174. (РК)

Прессман А. С. Сантиметровые волны. 1954. 120 стр. 25 000 экз. 27 коп. Вып. 203.(П)

Прозоровский Ю. Н. Любительская коротковолновая радиостанция. 1952. 56 стр. 25 000 экз. 14 коп. Вып. 138. (РК)

Сницерев Г. А. Графический расчет коротковолновой катушки. 1949. 24 стр. 125 000 экз. 8 коп. Вып. 43. (РК)

Туторский О. Г. Простейшие любительские передатчики и приемники УКВ. 1952. 56 стр. 25 000 экз. 13 коп. Вып. 135. (Н)

Шульгин К. А. Конструирование любительских коротковолновых передатчиков. 1951. 136 стр. 25 000 экз. 41 коп. Вып. 125. (РК)

Шульгин К. А. Конструирование любительских коротковолновых приемников. 1953. 144 стр. 15 000 экз. 33 коп. Вып. 171. (РК)

Яковлев В. В. Ультракоротковолновые измерительные приборы. 1956. 32 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 251. (РК)

ЗВУКОЗАПИСЬ, ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ, ЭЛЕКТРОАКУСТИКА, ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Аппаратура звукозаписи (экспонаты 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 32 стр. 40 000 экз. 11 коп. Вып. 18. (РК)

Бектабегов А. К. и Жук М. С. Грамофонные звукосниматели. 1950. 48 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 86. (РК)

Бектабегов А. А. и Жук М. С. Рекордер для записи на диск. 1951. 32 стр. 25 000 экз. 10 коп. Вып. 99. (РК)

Бектабегов А. К. Звукосниматели. 1958. 40 стр. 70 000 экз. 9 коп. Вып. 296. (РК)

Бессон Р. Все о стереофонии (перевод с французского). 1963. 128 стр. 43 000 экз. 42 коп. Вып. 478. (П)

Борисов Е. Г., Самодуров Д. В. Аппаратура для озвучивания любительских фильмов. 1963. 24 стр. 61 000 экз. 6 коп. Вып. 461. (РК)

Василевский Ю. А. Практика магнитной записи звука. 1963. 24 стр. 100 000 экз. 7 коп. Вып. 484. (Н)

Васильев Г. А. Запись звука на целлулоидных дисках. 1961. 80 стр. 40 000 экз. 18 коп. Вып. 411. (РК)

Вингрис Л. Т. и Скрин Ю. А. Любительские конструкции многоголосных электромузыкальных инструментов. 1961. 72 стр. 30 000 экз. 15 коп. Вып. 407. (П)

Гаклин Д. И., Кононович Л. М., Корольков В. Г. Стереофоническое радиовещание и звукозапись. 1962. 128 стр. 50 000 экз. 27 коп. Вып. 436. (П)

Гурка Мирослав Магнитофон (перевод с чешского). 1960. 176 стр. 35 000 экз. 39 коп. Вып. 360. (РК)

Детков Е. А. Простой любительский магнитофон. 1960. 24 стр. 100 000 экз. 5 коп. Вып. 376. (Н)

Дольник А. Г. Громкоговорители. 1953. 48 стр. 25 000 экз. 12 коп. Вып. 184. (РК)

Дольник А. Г. Громкоговорители (2-е изд. перераб. и дополн.) 1958. 64 стр. 65 000 экз. 15 коп. Вып. 291. (РК)

Дольник А. Г. Громкоговорители (3-е изд., перераб. и дополн). 1961. 88 стр. 55 000 экз. 20 коп. Вып. 401. (РК)

Жук М. С. Электродинамический громкоговоритель. 1950. 40 стр. 25 000 экз. 13 коп. Вып. 65. (РК)

Звукозапись (экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 48 стр. 20 000 экз. 15 коп. Вып. 48 (РК)

Иоффе А. Ф. Применение магнитной записи. 1959. 104 стр. 55 000 экз. 24 коп. Вып. 353. (П)

Керножицкий Е. П. Настольная радиола с магнитофоном. 1953. 24 стр. 15 000 экз. 6 коп Вып. 190. (РК)

Колотыгин И. Н. Переносный магнитофон. 1958. 24 стр. 50 000 экз. 5 коп. Вып. 314. (РК)

Кольцов Б. В. Миниатюрные громкоговорители для приемников на транзисторах. 1960. 48 стр. 60 000 экз. 11 коп. Вып. 361. (РК)

Корольков В. Г. Магнитная запись звука. 1949. 88 стр. 15 000 экз. 28 коп. Вып. 39. (П)

Корольков В. Г. Механическая система записи звука. 1951. 80 стр. 25 000 экз. 25 коп. Вып. 118. (РК)

Корольков В. Г. Электрические схемы магнитофонов. 1959. 128 стр. 60 000 экз. 30 коп. Вып. 339. (РК)

Корсунский С. Г. и Симонов И. Д. Электромузыкальные инструменты. 1957, 64 стр. 18 500 экз. 15 коп. Вып. 271. (РК)

Корнеев А. А. и Корнеев А. Н. Адаптеризованная гитара. 1961. 24 стр. 28 000 экз. 5 коп. Вып. 390. РК

Курбатов Н. В., Яновский Е. Б. Справочник по магнитофонам (большой формат). 1963. 64 стр. 55 000 экз. 42 коп. Вып. 468. (О)

Кушелев Ю. Н. Магнитофон-приставка. 1953. 16 стр. 15 000 экз. 4 коп. Вып. 182. (РК)

Лазарев В. И., Пархоменко В. И. Магнитная запись телевизионных изображений. 1963. 88 стр. 65 000 экз. 25 коп. Вып. 462. (П)

Любительская звукозапись (экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1950. 32 стр. 20 000 экз. 10 коп. Вып. 76. (РК)

Пархоменко В. И. Магнитные головки. 1960. 72 стр. 35 000 экз. 17 коп. Вып. 365. (П)

Пахомов Ю. А. Зарубежные магнитофоны. 1961. 168 стр. 45 000 экз. 36 коп. Вып. 393. (РК)

Прозоровский Ю. Н. Радиограммофон. 1950. 32 стр. 50 000 экз. 10 коп. Вып. 56. (Н)

Соломин В. К. Конструирование электромузыкальных инструментов. 1958. 63 стр. 30 000 экз. 15 коп. Вып. 310. (РК)

Сонин Е. К. Портативный магнитофон на транзисторах. 1961. 32 стр. 80 000 экз. 7 коп. Вып. 392. (РК)

Хованский Г. Г. Любительский магнитофон «Нева». 1959. 24 стр. 70 000 экз. 6 коп. Вып. 351. (РК)

Эфрусси М. М. Акустическое оформление громкоговорителей. 1962. 48 стр. 60 000 экз. 12 коп. Вып. 441.(РК)

Якубашк Г. Практика магнитной записи (сокращенный перевод с немецкого С. М. Флейшера). 1962. 32 стр. 100 000 экз. 17 коп. Вып. 435.(Н)

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ИЗМЕРЕНИЯ

Аппаратура для проверки и налаживания приемников (экспонаты 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 32 стр. 50 000 экз. 10 коп. Вып. 11. (РК)

Аппаратура для ремонта и налаживания приемников. 1950. 48 стр. 20 000 экз. 15 коп. Вып. 88. (РК)

Грибанов Ю. И. Измерение напряжений в высоковольтных цепях. 1962. 72 стр. 46 000 экз. 25 коп. Вып. 429. (П)

Грибанов Ю. И. Измерение слабых токов, зарядов и больших сопротивлений. 1962. 80 стр. 35 000 экз. 29 коп. Вып. 459. (РК)

Елатомцев В. И. Универсальный измерительный прибор с испытателем радиоламп и транзисторов. 1961. 40 стр. 40 000 экз. 9 коп. Вып. 410. (РК)

Енютин В. В. Как производить настройку и испытание приемников при помощи сигнал-генератора. 1949. 56 стр. 35 000 экз. 18 коп. Вып. 52. (РК)

Измерительная аппаратура. Девятая радиовыставка. 1952. 80 стр. 15 000 экз. 18 коп. Вып. 166.

Измерительные генераторы и осциллографы. 1950. 72 стр. 20 000 экз. 24 коп. Вып. 72.(РК)

Логинов В. Н. Радиоизмерения. 1954. 120 стр. 25 000 экз. 28 коп. Вып. 208. (РК)

Малинин Р. М. Самодельная измерительная аппаратура. 1949. 48 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 20. (РК)

Малинин Р. М. Самодельные омметры и авометры. 1949. 48 стр. 35 000 экз. 15 коп. Вып. 22. (РК)

Матлин С. Л. Как измерить емкость конденсатора. 1952. 21 стр. 35 000 экз. 6 коп. Вып. 152. (РК)

Меерсон А. М. Испытание радиоламп. 1958. 64 стр. 60 000 экз. 15 коп. Вып. 303. (РК)

Меерсон А. М. Омметры постоянного тока. 1954. 118 стр. 15 000 экз. 27 коп. Вып. 204. (РК)

Меерсон А. М. Радиоизмерительная техника. 1957. 415 стр. 75 000 экз. 18 коп. Вып. 284. (У)

Орлов В. А. Измерительная лаборатория радиолюбителя. 1951. 80 стр. 25 000 экз. 23 коп. Вып. 101. (РК)

Орлов А. А., Яковлев В. В. Простейшие измерительные приборы для проверки транзисторов. 1963. 16 стр. 84 000 экз. 4 коп. Вып. 477. (Н)

Осипов К. Д. Ламповый вольтметр. 1950. 56 стр. 25 000 экз. 18 коп. Вып. 64 (РК)

Осипов К. Д. Электронно-лучевой осциллограф. 1950. 64 стр. 15 000 экз. 20 коп. Вып. 78. (РК)

Приборы для налаживания и проверки радиоприемников (экспонаты 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 72 стр. 60 000 экз. 23 коп. Вып. 27. (РК)

Приборы радиолюбительской лаборатории (экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 48 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 40. (РК)

Радиолюбительская измерительная аппаратура (экспонаты 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 48 стр. 50 000 экз. 15 коп. Вып. 19. (РК)

Румянцев М. М. Любительский сигнал-генератор. 1963. 24 стр. 60 000 экз. 6 коп. Вып. 470. (РК)

Сницерев Г. А. Простейшие измерения. 1950. 80 стр. 50 000 экз. 25 коп. Вып. 85. (Н)

Соболевский А. Г. Измерения в практике радиолюбителя. 1959. 112 стр. 75 000 экз. 30 коп. Вып. 340. (РК)

Соболевский А. Г. Электронно-лучевой осциллограф. 1956. 104 стр. 40 000 экз. 24 коп. Вып. 256. (РК)

Сонин Е. К. Любительские измерительные приборы на транзисторах. 1961. 40 стр. 50 000 экз. 9 коп. Вып. 427. (РК)

Сонин В. К., Сонин Е. К. Приборы для визуальной настройки радиолюбительской аппаратуры. 1963. 72 стр. 50 000 экз. 19 коп. Вып. 483. (П)

Степанов С. С. Расчет измерительных приборов. 1955. 32 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 215. (РК)

Шадов Р. Испытательная аппаратура для ремонта приемников (перев. с немец.) 1955. 128 стр. 25 000 экз. 30 коп. Вып. 232. (РК)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Блинов Б. С. Гирляндная ГЭС. 1963. 64 стр. 27 000 экз. 17 коп. Вып. 460. (РК)

Бернштейн А. С. Термоэлектрические генераторы. 1956. 48 стр. 50 000 экз. 12 коп. Вып. 252. (П)

Вайнштейн С. С. Как построить выпрямитель. 1953. 16 стр. 50 000 экз. 4 коп. Вып. 175. (Н)

Вспомогательное оборудование (экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 1949. 40 стр. 25 000 экз. 13 коп. Вып. 47. (РК)

Гершгал Д. А. и Дараган-Сущев В. И. Самодельный вибропреобразователь. 1951. 40 стр. 15 000 экз. 15 коп. Вып. 110. (РК)

Глиберман А. Я. и Зайцева А. К. Кремниевые солнечные батареи. 1961. 72 стр. 35 000 экз. 15 коп. Вып. 396. (П)

Дольник А. Г. Выпрямители с умножением напряжения. 1952. 32 стр. 25 000 экз. 8 коп. Вып. 146. (РК)

Дольник А. Г. и Эфрусси М. М. Автоматический регулятор напряжения. 1953. 16 стр. 15 000 экз. 4 коп. Вып. 186. (РК)

Журавлев А. А. и Мазель К. Б. Преобразователи постоянного напряжения на транзисторах. 1960. 80 стр. 62 000 экз. 19 коп. Вып. 357. (РК)

Казанский Н В. Автотрансформатор. 1950. 16 стр. 35 000 экз. 5 коп. Вып. 71. (РК)

Кажинский Б. Б. Свободнопоточные гидроэлектростанции малой мощности. 1950. 72 стр. 25 000 экз. 23 коп. Вып. 57. (О)

Левандовский Б. А. Питание приемника «Родина» от электросети. 1950. 32 стр. 50 000 экз. 10 коп. Вып. 70. (РК)

Лифшиц С. Я. Феррорезонансные стабилизаторы напряжения. 1951. 48 стр. 25 000 экз. 15 коп. Вып. 91. (РК)

Мазель К. Б. Выпрямители и стабилизаторы напряжения. 1951. 120 стр. 25 000 экз. 36 коп. Вып. 111. (РК)

Мазель К. Б. Стабилизаторы напряжения и тока. 1955. 136 стр. 25 000 экз. 30 коп. Вып. 218. (РК)

Малинин Р. М. Питание приемников от электросети. 1950. 104 стр. 50 000 экз. 33 коп. Вып. 89. (РК)

Перли С. Б. Самодельная ветросиловая установка. 1953. 32 стр. 15 000 экз. 8 коп. Вып. 168. (РК)

Радиолюбительские измерительные приборы (составитель С. М Матлин). 1959. 104 стр. 100 000 экз. 24 коп. Вып. 323. (РК)

Разная радиотехническая аппаратура (экспонаты 8-й Всесоюзной заочной радиовыставки, в основном выпрямители-стабилизаторы). 1950. 24 стр. 20 000 экз. 8 коп. Вып. 73. (РК)

Рогинский В. Ю. Полупроводниковые выпрямители. 1952. 64 стр. 15 000 экз. 15 коп. Вып. 160. (РК)

Рогинский В. Ю. Полупроводниковые выпрямители (2-е изд., перераб.). 1957. 96 стр. 50 000 экз. 23 коп. Вып. 273. (РК)

Рогинский В. Ю. Выпрямители. 1961. 112 стр. 50 000 экз. 2 коп. Вып. 418. (РК)

Сенницкий В. П. Самодельные гальванические элементы. 1950. 64 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 81. (РК)

Спижевский И. И. Гальванические батареи и аккумуляторы. 1949. 72 стр. 50 000 экз. 23 коп. Вып. 17. (РК)

Спижевский И. И. Батареи для лампового радиоприемника. 1952. 16 стр. 50 000 экз. 14 коп. Вып. 161. (РК)

Тарасов Ф. И. Как построить выпрямитель. 1949. 16 стр. 50 000 экз. 5 коп. Вып. 13. (Н)

Фатеев Е. М. Как сделать самому ветроэлектрический агрегат. 1949. 64 стр. 25 000 экз. 20 коп. Вып. 24. (РК).

Чечик П. О. Новые источники питания радиоаппаратуры. 1956. 40 стр. 50 000 экз. 9 коп. Вып. 257. (О)

Чечик П. О. Новые источники питания радиоаппаратуры (2-е изд., перераб.). 1959. 48 стр. 45 000 экз. 12 коп. Вып. 333.(О)

Эфрусси М. М. Газовые стабилизаторы напряжения. 1952. 32 стр. 8 коп. Вып. 147. (РК)

СПРАВОЧНИКИ

Абрамов Б. Лампы для радиовещательных и телевизионных приемников (справочные сведения). 1954. 78 стр. 100 000 экз. 16 коп. Вып. 206.

Абрамов Б. Приемно-усилительные лампы. 1952. 24 стр. 50 000 экз. 8 коп. Вып. 158.

Бройде А. М. Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам. 1957. 176 стр. 50 000 экз. 58 коп. Вып. 269.

Бройде А. М. Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам. 1957. 96 стр. 75 000 экз. 29 коп. Вып. 276.

Бройде А. М. и Тарасов Ф. И. Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам. 1960. 256 стр. 150 000 экз. 74 коп. Вып. 383.

Гинзбург З. Б. и Тарасов Ф. И. Практические работы радиолюбителя. 1949. 88 стр. 50 000 экз. 28 коп. Вып. 36.

Дроздов К. И. Радиолампы отечественного производства (краткий справочник). 1949. 24 стр. 50 000 экз. 8 коп. Вып. 14.

Енютин В. В. Путеводитель по радиолюбительским журналам. 1950. 168 стр. 15 000 экз. 79 коп. Вып. 63.

Енютин В. В. (редактор). Элементы и детали любительских радиоприемников. 1950. 184 стр. 100 000 экз. 1 руб. Вып. 55.

Лабутин В. К. Книга радиомастера (большой формат). 1955. 216 стр. 25 000 экз. 1 р. 21 к. Вып. 234 (учебно-справочная).

Лабутин В. К. Книга радиомастера. (2-е изд., перераб, и дополн.). 1961. 228 стр. (большой формат). 100 000 экз. 1 р. 47 к. Вып. 415.

Логинов В. Н. Справочник по радиодеталям. 1949. 80 стр. 60 000 экз. 38 коп. Вып. 41.

Рабчинская Г. И. Радиолюбительские материалы. 1950. 112 стр. 25 000 экз. 35 коп. Вып. 87.

Радиолюбительские конструкции (указатель описаний). 1953. 120 стр. 25 000 экз. 40 коп. Вып. 187.

Радиолюбительские конструкции (указатель описаний). 1958. 192 стр. 45 000 экз. 74 коп. Вып. 321.

Радиолюбительские конструкции (указатель описаний). Составители В. А. Бурлянд и В. В. Енютин. 1963. 216 стр. 60 000 экз. 66 коп. Вып. 465.

Ситников Г. Г. Справочник радиослушателя в вопросах и ответах. 1949. 136 стр. 100 000 экз. 60 коп. Вып. 54.

Справочная книжка радиолюбителя (редактор В. И. Шамшур). 1951. 320 стр. 50 000 экз. 1 р. 70 к. Вып. 128.

Справочник начинающего радиолюбителя (под общей редакцией Р. М. Малинина). 1961. 624 стр. 100 000 экз. 2 р. 05 к. Вып. 400.

Справочник радиолюбителя (под общей редакцией А. А. Куликовского). 1955. 256 стр. 100 000 экз. 90 коп. Вып. 222.

Справочник радиолюбителя (под общей редакцией А. А. Куликовского, 2-е изд.) 1957. 480 стр. 100 000 экз. 1 р. 36 к. Вып. 286.

Справочник радиолюбителя (под общей редакцией А. А. Куликовского, 3-е изд.). 1961. 500 стр. (большой формат). 200 000 экз. 3 р. 27 к. Вып. 394.

Троицкий Л. В. Сборник ответов на вопросы радиолюбителей. 1954. 112 стр. 50 000 экз. 38 коп. Вып. 214.

Хайкин С. Э. Словарь радиолюбителя. 1951. 320 стр. 50 000 экз. 1 р. 55 к. Вып. 131.

Хайкин С. Э. Словарь радиолюбителя (2-е изд., перераб. и дополн.). 1959. 608 стр. 110 000 экз. 2 р. 14 к. Вып. 355.

СПРАВОЧНАЯ СЕРИЯ

Ганзбург М. Д. Радиовещательные приемники. 1963. 24 стр. 100 000 экз. 6 коп. Вып. 476.

Геллер И. Х. Селеновые выпрямители. 1964. 24 стр. 80 000 экз. 6 коп. Вып. 496.

Дольник А. Г. Микрофоны. 1963. 24 стр. 100 000 экз. 6 коп. Вып. 497.

Лабутин В. К. Полупроводниковые диоды. 1963. 16 стр. 100 000 экз. 4 коп. Вып. 499.

Лабутин В. К. Транзисторы 1963. 32 стр. 100 000 экз. 8 коп. Вып. 449.

Малинин Р. М. Трансформаторы и автотрансформаторы питания. 1963. 40 стр. 100 000 экз. 9 коп. Вып. 466.

Малинин Р. М. Выходные трансформаторы. 1963. 32 стр. 140 000 экз. 7 коп. Вып. 471.

Малинин Р. М. Полупроводниковые выпрямители. 1963. 24 стр. 100 000 экз. 6 коп. Вып. 486.

Соболевский А. Г. Провода, шнуры, кабели. 1962. 48 стр. 100 000 экз. 11 коп. Вып. 448.

Соболевский А. Г. Цоколевка радиоламп. 1963. 16 стр. 165 000 экз. 3 коп. Вып. 463.

Соболевский А. Г. Тестеры и авометры. 1963. 40 стр. 100 000 экз. 9 коп. Вып. 479.

Соболевский А. Г. Материалы в радиоэлектронике. 1963. 48 стр. 100 000 экз. 14 коп. Вып. 492.

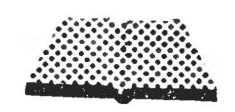
Тарасов Ф. И. Частотопреобразовательные лампы. 1962. 32 стр. 100 000 экз. 8 коп. Вып. 455.

Тарасов Ф. И. Выходные лампы. 1963. 32 стр. 115 000 экз. 7 коп. Вып. 467.

Книги и брошюры, помещенные в этом каталоге, распроданы. Знакомиться с ними можно только в библиотеках.

Заказывать выпуски Массовой радиобиблиотеки рекомендуем по «Сводному тематическому плану выпуска литературы по радиоэлектронике и связи на 1965 год», который рассылается во все книжные магазины.

Подробные советы как выписать книги Массовой радиобиблиотеки даются в брошюре МРБ «Что читать радиолюбителю», которая выходит в свет в IV квартале 1964 г.





РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА ЗА ГОД

Б. С. ГРИГОРЬЕВ

Радиотехническую литературу в прошлом году, как и раньше, выпускали главным образом три издательства: Связьиздат, Госэнергоиздат и издательство «Советское радио». Чтобы избежать дублирования, тематика этих издательств разграничена. Связьиздат должен удовлетворять нужды работников, эксплуатирующих средства радиосвязи, радиовещания и телевидения. Книги для разработчиков радиоаппаратуры и работников промышленности делает Госэнергоиздат. Кроме того, это издательство выпускает основную массу литературы, рассчитанной на радиолюбителей. Издательство «Советское радио» обслуживает специалистов по технике сверхвысоких частот и смежных с ней областей.

Однако очень часто книги по радиотехнике выходили в других издательствах, как центральных, так республиканских и областных. Тематика их, как правило, случайна и нередко дублирует книги специализированных издательств, затрудняя реализацию книжной продукции.

Поэтому постановлением июньского пленума ЦК КПСС «Об очередных задачах идеологической работы партии» признано целесообразным «реорганизовать сеть центральных и местных издательств, имея в виду ликвидацию ведомственности и местничества в издании книг, создание крупных специализированных издательств». В соответствии с этим постановлением создан Комитет Совета Министров СССР по печати, которому передано подавляющее большинство издательств и типографий. Единое подчинение облегчит контроль за построением тематических планов и поможет устранить дублирование.

В числе других издательств Комитету переданы Госэнергоиздат, Связьиздат и «Советское радио». Начиная с 1 января 1964 года, изменились названия первых двух. Сейчас на книгах, выпускаемых этими издательствами, стоит соответственно издательство «Энергия» и издательство «Связь». Издательство «Советское радио» оставлено под старым названием.

Советская техническая литература давно пользуется широкой известностью во всем мире. Ее содержание почти всегда отражает достижения самой передовой науки и техники, она добротно оформлена и по своей продажной цене является самой доступной для всех категорий читателей. Понятно, что это в полной мере относится и к литературе по радиотехнике.

Россия — родина радио, и, подводя итоги годовой работы издательств, хочется начать с книги, посвященной изобретателю радио Александру Степановичу Попову. Минувший год был 68-м со дня изобретения — дата не «круглая» — и вышла лишь одна такая книга. В «Научно-биографической серии» издательство АН СССР выпустило новое жизнеописание «Александр Степанович Попов. 1859—1905», написанное М. И. Радовским. Оно заметно расширено по сравнению с биографическим очерком, опубликованным в 1959 году. Ссылки, ранее разбросанные по всей книге, собраны воедино, расширены и дополнены.

Однако более принципиальное значение имеет выпуск небольшой (всего 26 стр.) брошюры И. В. Бренева «Об ошибках в освещении истории изобретения радио» (Центральное правление НТО радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова). Дело в том, что кому-то потребовалось поставить под сомнение изобретение радио А. С. Поповым. Некий Зюскинд написал довольно большую статью, где, оперируя большим числом источников, прикрываясь мнимой объективностью и тщательностью исследования, отдает пальму первенства Маркони. Статья была напечатана на самом видном месте в американском журнале «Труды института радиоинженеров» (№ 10 за 1962 г.).

Поэтому заслуживает всяческого одобрения инициатива научно-технического общества подготовить и



выпустить брошюру, показывающую полную несостоятельность попыток по-новому решить давно решенный вопрос. И. В. Бренев весьма логично и четко показывает, что Зюскинд не достиг цели. Все «объективные» утверждения его статьи одно за другим терпят крах.

Переходя к рассмотрению круга вопросов, освещенных в прошлогодних книгах по радиотехнике, оговоримся, что речь пойдет о литературе, появившейся в течение января — декабря. Это значит, что в обзоре будет фигурировать некоторое количество книг, на которых стоит «1962 г.», вышедших с опозданием, и не окажется книг, датированных прошлым годом, если они появились после 31 декабря 1963 года.

Начнем с «азбуки». В связи с переходом на международную систему единиц (СИ) появилось довольно много книг и брошюр о системах единиц: Г. Д. Бурдун «Единицы физических величин», изд. 3-е, дополненное (Стандартгиз), Е. М. Аристов «Физические величины и единицы их измерения» (Судпромгиз), А. Г. Чертов «Международная система единиц измерения» (Росвузиздат), А. В. Беклемишев «Меры и единицы физических величин» (Физматгиз, 2-е переработанное издание), В. С. Дерябин «Международная система единиц в курсе физики средней школы (Учпедгиз), «Таблицы перевода единиц измерений» (Стандартгиз). Несколько книг и брошюр о международной системе единиц выпущено различными учебными заведениями.

Две брошюры знакомят читателя с состоянием радиоэлектроники: А. Л. Минц «Радиоэлектроника (краткая история и достижения)» (Изд-во АН СССР) и И. С. Блейхман «Радиоэлектроника настоящего и будущего» (О-во по распространению политических и научных знаний БССР).

Впервые подготовлен и увидел свет сборник документов и материалов «Из истории отечественной радиопромышленности», освещающий историю создания и деятельности первого в России радиотехнического предприятия за период 1900—1917 гг.

Электродинамика была представлена скромнее, чем в предыдущем году. В институте истории естествознания и техники была подготовлена работа Б. Г. Кузнецова «Эволюция основных идей электродинамики» (Изд-во АН СССР). Студенты педагогических институтов получили пособие «Электродинамика» (автор Б. Ф. Цомакион, Красноярское книжное издательство). Две книги выпустило Издательство иностранной литературы: Э. Хенли и В. Тирринг «Элементарная квантовая теория поля» (перевод с английского) и В. Новаку «Введение в электродинамику (перевод с румынского). Перевод английской книги В. Пановский и М. Филипс «Классическая электродинамика» вышел в Физматгизе.

Монография И. Г. Катаева «Ударные электромагнитные волны» (изд-во «Советское радио») посвящена новому явлению нелинейной электродинамики, приобретающему большое научное и прикладное значение для линий передачи, содержащих ферриты с прямоугольной кривой намагничивания. Это же издательство выпустило монографию Д. Р. Уэйта «Электромагнитное излучение из цилиндрических систем» (перевод с английского).

Вышел второй выпуск книги «Проблемы дифракции и распространения волн. Распространение радиоволн» (Изд-во Ленингр. ун-та); «Метод краевых волн в физической теории дифракции» П. Я. Уфимцева выпустило издательство «Советское радио», «Введение в электродинамику излучающих систем» А. А. Семенова — издательство Московского университета.

Изд-во АН СССР напечатало книгу М. Б. Виноградовой и А. А. Семенова «Основы теории распространения ультракоротких радиоволн в тропосфере». Вышла книжка по распространению, предназначенная для курсантов военных училищ связи. Это — «Распространение УКВ и радиолинейные линии» (автор Ю. И. Давыденко, Воениздат).

Антенная техника нашла отражение в трех книгах: в монографии А. М. Покраса «Перископические антенны и беспроводные линии передачи» (Связьиздат), в учебном пособии по курсовому проектированию для радиотехнических факультетов высших инженерных морских училищ М. В. Вершкова «Расчет и проектирование судовых антенн радиосвязи» (изд-во «Морской транспорт») и в учебном пособии для радиотехнических специальностей техникумов Г. Б. Белоцерковского «Антенны» (изд. 2-е, Оборонгиз).

Основы теории волноводов сложного продольного профиля с переменным сечением и цилиндрических волноводов, содержащих различные неоднородности, изложены в монографии Н. Л. Когана, Б. М. Машковцева и К. Н. Цибизова «Сложные волноводные системы» (Судпромгиз).

Разнообразны по своему целевому назначению книги по общей, классической радиотехнике. Для вузов появились учебное пособие А. А. Харкевича «Основы радиотехники» (Связьиздат), книжка А. В. Итина «Радиоэлектроника. Руководство к лабораторным работам и электронному практикуму» (Изд-во Харьк. ун-та), учебник для судоводительских факультетов высших инженерных морских училищ М. М. Айзинова, А. М. Байрашевского и В. А. Положинцева «Радиотехника и радионавигационные приборы» (изд-во «Морской транспорт»), пособие для педагогических институтов Г. Д. Поляниной «Демонстрации на лекциях по электронике и радиотехнике» (Учпедгиз), пособие для горных техникумов И. Т. Дробащенко и А. Н. Ксенофонтова «Основы электроники и радиотехники» (Госгортехиздат), пособие для кинотехникумов Г. И. Гореловой, В. И. Ремизова и П. Н. Ухина «Основы радиотехники и кинорадиоустановки» (изд-во «Искусство»), пособие для почтово-экономических специальностей техникумов связи А. М. Удовиченко «Основы тех-



ники проводной и радиосвязи» (Связьиздат). Вышло «Руководство к лабораторным работам по основам радиотехники и радиотехническим измерениям» (автор А. И. Сорокин, Связьиздат). Для профессионально-технических училищ изданы три пособия: Е. В. Китаева и Л. С. Шляпинтоха «Электротехника с основами промышленной электроники», «Основы радио и электроники» под ред. В. Л. Эверитта (перевод с англ.) и А. А. Соколова «Основы электроники» (все три издал Профтехиздат). Выпущены два пособия для факультетов электрификации сельского хозяйства: Б. В. Смирнов «Основы электроники и техники связи» и А. С. Андреев «Лабораторные работы по основам электроники и техники связи» (оба изданы Сельхозиздатом), третье издание пособия для сержантов войск связи С. Л. Давыдова, И. П. Жеребцова, Ф. Л. Левинзон-Александрова «Радиотехника» (Воениздат), пятое издание книги для радиолюбителей И. П. Жеребцова «Радиотехника» (Связьиздат).

Для техников-практиков, желающих повысить свою квалификацию, будет полезна книга Ч. Пейджа «Алгебра электроники» (перев. с англ., Госэнергоиздат), иллюстрированная задачами и примерами.

Продолжает расширяться тематика книг по теории информации и кибернетике. Обе эти ветви все больше раскрывают свои блестящие возможности. Характерно, что с числом книг растет и число городов, в которых они выходят.

Наиболее капитальной из книг по теории информации является труд одного из основоположников кибернетики К. Шеннона «Работы по теории информации и кибернетике» (Изд-во иностр. лит.). Книгу другого теоретика Н. Винера «Новые главы кибернетики. Управление и связь в животном и машине» выпустило изд-во «Советское радио».

В издательстве Томского университета вышло «Введение в курс теории информации» (автор Ф. П. Тарасенко). Изд-во АН СССР продолжало публиковать сборники, объединенные в серию «Проблемы передачи информации». За год появились: вып. 12, 13 «Помехоустойчивости систем связи с переспросом», вып. 14 «Теория оптимального кодирования» и вып. 15 «Системы распределения информации. Опознание образа». Новую серию создает Изд-во АН УССР. Она называется «Вопросы передачи информации». До конца года вышли первые два выпуска.

Широко известная книга о кибернетике Н. Кобринского и В. Пекелиса «Быстрее мысли» выпущена вторым изданием (изд-во «Молодая гвардия»). Популярную книжку написал Е. Седов «Репортаж с Ничейной земли» (то же издательство).

Увидел свет очередной, четвертый, выпуск аннотированного указателя литературы «Кибернетика, автоматика и телемеханика» (Изд-во АН СССР).

Новая серия зародилась в Ереване. Это — «Труды вычислительного центра и Ереванского государственного университета». Пока издан только первый выпуск «Математические вопросы кибернетики и вычислительной техники». Сборники статей «Вопросы кибернетики» (вып. 8, 9 и 10) выпущены Физматгизом. Появился также седьмой по счету «Кибернетический сборник» (Изд-во иностр. лит.). и первый сборник «Трудов института кибернетики» (Тбилиси), напечатанный на грузинском и русском языках.

Фундаментальная монография М. А. Сапожкова «Речевой сигнал в кибернетике и связи. Преобразование речи применительно к задачам техники связи и кибернетики» вышла в Связьиздате.

Все теснее становится связь кибернетики и техники, нашедшая отражение в непериодической литературе прошлого года. Госэнергоиздат выпустил большую книгу «Основы автоматики и технической кибернетики» (авторы А. А. Красовский и Г. С. Поспелов). Изд-во АН Латвийской ССР — книгу «Основы технической кибернетики» (автор Э. А. Якубайтис), Гостехиздат УССР — книгу «Техническая кибернетика» (под ред. Е. И. Филипповича).

Большим тиражом напечатано второе издание научно-популярной книги Л. Теплова «Очерки о кибернетике» (изд-во «Московский рабочий»). Лениздат





выпустил книжку Б. В. Ахлибининского и Н. И. Храленко «Чудо нашего времени. Кибернетика и проблемы развития», Воениздат — популярную брошюру И. С. Щадринцева «Что такое кибернетика». Он же выпустил брошюру П. Т. Асташенкова «Что такое бионика».

Третьим изданием напечатана широко известная книга Н. Н. Боголюбова и Ю. А. Митропольского «Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний» (Физматгиз), в основном совпадающая с книгой 1958 г. (добавлено несколько примеров, иллюстрирующих дальнейшее развитие рассматриваемых методов, и в ряде мест уточнено изложение). И. А. Средний в книге «Стационарные режимы в линейных и нелинейных цепях. Импульсный анализ» (Гостехиздат УССР) изложил новый метод импульсного анализа колебаний, основанный на разложении периодических функций в функционально-степенные ряды. Основное внимание в этой книге уделяется определению отклика системы на разрывно-периодическое воздействие.

Много внимания уделяется экономному использованию радиоспектра. Изучаются особенности сигналов, отыскиваются способы их кодирования для оптимального использования канала, повышения помехоустойчивости и эффективности систем связи. Среди литературы по этой тематике книга М. С. Гуревича «Спектры радиосигналов» (Связьиздат), монография «Электронные цепи, сигналы и системы» (перев. с англ., авторы С. Мэзон и Г. Циммерман, Госэнергоиздат), учебник для радиотехнических вузов и факультетов И. С. Гоноровского «Радиотехнические цепи и сигналы» («Советское радио»), а также А. Г. Зюко «Помехоустойчивость и эффективность систем связи» (Связьиздат), Б. С. Флейшман «Конструктивные методы оптимального кодирования для каналов с шумами» (Изд-во АН СССР), «Некоторые вопросы повышения помехоустойчивости радиотехнических устройств» (Труды Горьковского политехн. ин-та им. А. А. Жданова), А. А. Харкевич «Борьба с помехами» (Физматгиз), К. Хелсром «Статистическая теория обнаружения сигналов» (перев. с англ., Изд-во иностр. лит.), Г. Чернов и Л. Мозес «Элементарная теория статистических решений» (перев. с англ., «Советское радио»), В. М. Розов «Аппаратура уплотнения однополосных радиоканалов» (Связьиздат). Укажем также книги Воениздата: Р. Д. Шлезингер «Радиоэлектронная война» (перев. с англ.), А. И. Палий «Радиовойна», а также брошюру Ю. Г. Степанова «Маскировка радиоэлектронного наблюдения».

Несколько книг раскрывают особенности импульсной техники. Студенты электротехнических институтов связи получили пособие Л. М. Гольденберга «Основы импульсной техники» (Связьиздат). Физматгиз выпустил монографию Я. З. Цыпкина «Теория линейных импульсных систем». Две работы опубликовало издательство «Советское радио»: П. Д. Крутько «Статистическая динамика импульсных систем» и Ю. С. Лезин «Оптимальные фильтры и накопители импульсных сигналов». Госэнергоиздат опубликовал монографию «Флуктуационная помеха и обнаружение импульсных радиосигналов» (авторы З. М. Каневский и М. Н. Финкельштейн) и учебное пособие для радиотехнических факультетов и вузов «Расчет элементов импульсных радиотехнических устройств» (авторы В. П. Васильева и др., под ред. Ю. М. Казаринова).

Заметное место в радиолитературе занимают книги о новых методах генерирования и усиления колебаний. В течение года вышли: «Лазеры. Оптические когерентные квантовые генераторы и усилители. Сборник статей», А. Вейлстеке «Основы теории квантовых усилителей и генераторов» (обе перев. с англ., Изд-во иностр. лит.), «Молекулярные генераторы» (Труды Физ. ин-та им. П. Н. Лебедева, т. 21, Изд-во АН СССР) и две популярные брошюры. Е. А. Косырев «Молекулярные генераторы и усилители сверхвысоких частот» (Воениздат) и П. Т. Асташенков «Атомная радиотехника» (Госатомиздат).

Говоря о книгах по электронным лампам, на первое место следует поставить курс М. В. Шулейкина «Электронные лампы» (Изд-во АН СССР), на котором было воспитано много советских специалистов. Можно только пожалеть, что этот курс опубликован с большим опозданием. С французского переведена книга Р. Шампе «Физика и техника электровакуумных приборов, т. 1. Элементы вакуумной техники» (Госэнергоиздат). Вторым, переработанным и дополненным изданием вышла «Электронная оптика» (авторы В. М. Кельман и С. Я. Явор, Изд-во АН СССР). Студенты вузов получили новое учебное пособие, написанное В. Н. Дулиным, «Электронные и ионные приборы» (Госэнергоиздат). Это издательство выпустило также книги: А. И. Акишина «Ионная бомбардировка в вакууме» и «Фотодиоды и фототриоды» (авторы В. И. Туркулец и Н. П. Удалов, Б-ка по автоматике). В Воениздате вышла книжка «Газоразрядные приборы» (автор Б. А. Фогельсон). Три книги посвящены люминесценции. Первая — «Введение в теорию люминесценции» (авторы Б. И. Степанов и В. П. Грибковский, Изд-во АН БССР), вторая — «Исследования по люминесценции» (Труды физ. ин-та им. П. Н. Лебедева, т. 23)» (Изд-во АН СССР). Так же называются «Труды Института физики и астрономии» № 23 АН Эстонской ССР.

Вторым, стереотипным изданием напечатан «Справочник по электронным приборам» (автор Д. С. Гурлев, Гостехиздат УССР).

Книга «Связанные и параметрические колебания в электронике» (автор У. Люиселл, Изд-во иностр. лит.) представляет вводный курс для начинающих изучение параметрических усилителей и приборов, основанных

на принципах лампы бегущей волны, построенный на теории связанных колебаний.

В выпуске книг по приборам сверхвысоких частот, естественно, первенствовало издательство «Советское радио». Там вышли книги: В. Клеен «Введение в электронику сверхвысоких частот», т. 1. (перев. с англ), В. Клеен и К. Пешль «Введение в электронику сверхвысоких частот, т. 2. Лампы с длительным взаимодействием» (перев. с нем.), В. С. Стальмахов «Основы электроники сверхвысокочастотных приборов со скрещенными полями», Ю. Г. Альтшулер и А. С. Татаренко «Лампы малой мощности с обратной волной», В. Н. Сретенский «Основы применения электронных приборов сверхвысоких частот. Свойства, методы исследований и оценка правильности применения приборов СВЧ».



Наиболее обширной была литература по полупроводникам и полупроводниковым приборам. Характерно появление серьезных и глубоких монографий, свидетельствующих, что советские специалисты успешно осваивают и развивают полупроводниковую технику. Многие из книг рассматриваемой группы сочетают вопросы теории полупроводниковых приборов и теории схем.

Начнем рассмотрение с физики и свойств материалов. Издательство иностранной литературы перевело и выпустило книжку «Электронные процессы в твердых телах» (автор П. Эгрен) и монографии «Электроны и фотоны. Теория явлений переноса в в твердых телах» (автор Д. Займан) и «Электропроводность органических полупроводников» (авторы Х. Инокути и Х. Акамату). Свойства полупроводников и происходящие в них процессы рассмотрены в следующих книгах: «Электронно-дырочные переходы в полупроводниках», Изд-во АН УзССР (Ташк. гос. ун-т им. В. И. Ленина), Б. М. Аскеров «Теория явлений переноса в полупроводниках» Изд-во АН АзССР (Ин-т физики), «Поверхностные свойства полупроводников», Изд-во АН СССР (Ин-т электрохимии), М. И. Алиев «Теплопроводность полупроводников» (Изд-во АН АзССР (Ин-т физики); одноименная книга переведена с английского (авторы Дж. Драбл и Г. Голдсмит, Изд-во иностр. лит.), С. М. Рывкин «Фотоэлектрические явления в полупроводниках» Физматгиз (Физика полупроводников и полупроводниковых приборов), Я. Таут «Фото- и термоэлектрические явления в полупроводниках» (перев. с чешск., Изд-во иностр. лит.), «Термоэлектрические свойства полупроводников. Сборник трудов I и II совещаний по термоэлектричеству», изд-во АН СССР (Ин-т полупроводников). В нескольких работах рассказывается о новых полупроводниках и новых приборах — это К. Хилсум и А. Роуз-Инс «Полупроводники типа $A_{III}B_{V}$» (пер. с англ., Изд-во иностр. лит.). В серии Ленинградского дома научно-технической пропаганды «Полупроводники» появились брошюры: А. В. Айрапетянц и Л. Д. Розенштейн «Органические полупроводники», Л. С. Берман «Новые радиотехнические полупроводниковые приборы. (Приборы с отрицательным сопротивлением)», В. В. Пасынков и Ю. Т. Окунев «Нелинейные полупроводниковые сопротивления (варисторы)», Физматгиз напечатал книгу Л. С. Бермана «Нелинейная полупроводниковая емкость (физика полупроводников и полупроводниковых приборов)», Изд-во АН СССР выпустило 20-й том Трудов Физ. ин-та им. П. Н. Лебедева — «Исследования полупроводников и диэлектриков».



Особое внимание следует обратить на небольшую брошюру, выпущенную издательством АН СССР, — «Полупроводниковые приборы. Терминология» (Комитет научно-техн. терминологии. Сборники рекомендуемых терминов, ч. 1. Основные понятия. Вып. 62). Она положила начало упорядочению в пользовании частью терминов, используемых в полупроводниковой электронике. Физическим свойствам и параметрам полупроводниковых приборов посвящены книги: А. И. Ансельм «Введение в теорию полупроводников» (Физматгиз), учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов — Я. А. Федотов «Основы физики полупровод-



никовых приборов» («Советское радио»), переведенная с англ. книга (Д. Н. Шайва «Физические свойства и конструкции полупроводниковых приборов» (Госэнергоиздат), И. Ф. Николаевский «Эксплуатационные параметры и особенности применения транзисторов» (Связьиздат), справочник «Транзисторы и полупроводниковые диоды» (авторы К. М. Брежнева и др., под общ. ред. И. Ф. Николаевского, Связьиздат) и В. Ю. Лавриненко «Справочник по полупроводниковым приборам», изд. 2-е, стереотипное (Гостехиздат УССР). Вышли очередные сборники статей под общим названием «Полупроводниковые приборы и их применение» (вып. 9 и 10, «Советское радио»).

В группу книг и брошюр, рассказывающих о построении, расчете и использовании различных транзисторных схем, входят следующие издания: И. П. Степаненко «Основы теории транзисторов и транзисторных схем» (Госэнергоиздат) Н. А. Елкин и Л. Н. Тощаков «Детектирование на полупроводниковых приборах» (Связьиздат), С. М. Герасимов, И. Н. Мигулин и В. Н. Яковлев «Основы теории и расчета транзисторных схем» (Советское радио»), «Теория и расчет основных радиотехнических схем на транзисторах» (авторы И. И. Акулов и др., Связьиздат), С. М. Герасимов «Основы расчета транзисторных генераторов с внешним возбуждением» (Киевский дом научно-техн. пропаганды. Заочный семинар «Полупроводниковая электроника и ее применение в народном хозяйстве», Лекции 5, 6, 7,), И. Н. Пустынский «Расчет транзисторных видеоусилителей» (Изд-во Томского ун-та), Я. Будинский «Усилители низкой частоты на транзисторах» (перевод со 2-го чешского издания, Связьиздат), «Применение транзисторов в аппаратуре дальней связи» (Лекции по технике связи, Связьиздат), И. А. Брацлавский «Полупроводниковые приборы в аппаратуре связи» (Воениздат), С. Я. Шац «Транзисторы в импульсной технике» (Судпромгиз), В. Н. Яковлев «Импульсные генераторы на транзисторах» (Гостехиздат УССР), В. В. Штагер «Полупроводниковые приборы в импульсных и коммутационных схемах» (Госэнергоиздат), В. С. Кулебакин, В. Д. Нагорский и Ю. Е. Воскресенский «Полупроводники в автоматике» (Изд-во АН СССР), учебное пособие для энергетических вузов и факультетов «Применение полупроводников в устройствах релейной защиты и системной автоматики» (Изд-во «Высш. школа»), сборник переводных статей «Полупроводниковые управляемые вентили» (Госэнергоиздат), С. Д. Додик «Полупроводниковые стабилизаторы постоянного напряжения и тока» («Советское радио»), А. И. Ильенков, И. Ф. Клисторин и В. С. Соболев, «Полупроводниковые стабилизаторы напряжения», Изд-во Сиб. отд. АН СССР (Ин-т автоматики и электрометрии), Э. А. Исаев «Полупроводниковые преобразователи напряжения» (Воениздат»), «Логические элементы на полупроводниковых триодах и сердечниках из пермаллоевой ленты» (Ин-т точной механики и вычислительной техники АН СССР. Электронные вычислительные машины), Г. М. Вапнэ и П. И. Шаповаленко «Магнитоэлектрический привод ручных часов на транзисторах» (Ленингр. дом науч.-техн. пропаганды). О богатых возможностях использования полупроводниковых приборов рассказывает брошюра И. И. Пятновой «Сто профессий полупроводников» (изд-во «Знание»).

Вернемся к книгам, предполагающим в основном использование обычных электронных приборов.

Выпущено несколько книг по радиопередатчикам. Для студентов радиофакультетов электротехнических институтов связи издано пособие «Радиопередающие устройства» под общ. ред. Б. П. Терентьева (Связьиздат), для радиотехнических факультетов вузов УССР— пособие Э. А. Бернштейна и Н. К. Рудяченко «Импульсные радиопередающие устройства (проектирование и расчет») (Гостехиздат УССР), для мореходных и арктических училищ — учебник И. И. Гавриленко «Радиопередающие устройства» (изд-во «Морской транспорт»). Вышла также монография Б. С. Агафонова «Расчет эксплуатационных режимов генераторных ламп» (Госэнергоиздат) и информационный сборник по технике связи «Современное радиопередающее оборудование для радио- и телевизионного вещания на ультракоротких волнах» (Связьиздат).



По радиоприемным устройствам, если не считать внутренних изданий учебных заведений, выпущено всего три книги: Л. С. Гуткин, В. Л. Лебедев и В. И. Сифоров «Радиоприемные устройства, ч. 2» (Пособие для радиотехнических и электротехнических вузов и факультетов, «Советское радио»), В. Л. Лебедев «Радиоприемные устройства» (4-е, переработанное и дополненное издание пособия для техникумов связи, Связьиздат) и К. В. Редзько «Сборник задач и упражнений по курсу «Радиоприемные устройства» (Оборонгиз).

Вторыми изданиями вышли получившие заслуженное признание книги Г. В. Войшвилло «Усилители низкой частоты на электронных лампах» и Г. С. Цыкина «Электронные усилители» (обе выпущены Связьиздатом). Книга В. М. Волкова «Логарифмические усилители» (Гостехиздат УССР) является первой на русском языке по этим вопросам. Студенты вузов получили «Сборник задач по усилительным устройствам» (авторы С. Н. Кризе и А. А. Речкина, Росвузиздат).

Госэнергоиздат опубликовал три работы по магнитным усилителям: Г. Аттура «Магнитные усилители» (перев. с англ.), Н. М. Тищенко «Магнитные усилители повышенной стабильности» (вып. 73 Б-ки по автоматике) и М. А. Розенблат «Магнитные усилители и модуляторы» (вып. 74 Б-ки по автоматике).

Основы теории электрических цепей и современные методы расчета схем с электронными лампами и транзисторами даны в книге В. П. Сигорского «Анализ электронных схем». Методику анализа электронных усилительных схем с использованием узловых напряжений и контурных токов изложил Л. Я. Нагорный в книге «Анализ и расчет усилительных схем». Обе работы выпущены Гостехиздатом УССР.

Обобщенный материал по аналитическим методам исследования и расчета шумящих линейных четырехполюсников с примерами практического применения общей теории содержится в книге Е. П. Дементьева «Элементы общей теории и расчета шумящих линейных цепей» (Госэнергоиздат). Близкой по направленности является книжка «Теория линейных шумящих цепей» (авторы Г. Хаус и Р. Адлер, Изд-во иностр. лит.), содержащая изложение общей теории применительно к задачам, возникающим в связи с развитием техники малошумящих усилителей (квантовых, параметрических, на туннельных диодах).

Физическим основам эффекта Холла и примерам его практического использования для измерения электрических величин и для преобразования электрических сигналов посвящена брошюра В. Г. Савенко «Применение эффекта Холла в технике связи» (Связьиздат).

Длительное время не было на книжном рынке литературы по радиовещанию. Попытки создать книгу, отражающую современное состояние этой отрасли, долгое время не давали результатов. Пришлось идти на компромисс и начать выпуск отдельных глав будущей книги. Так появилась серия «Техника радиовещания», подготовляемая сотрудниками кафедры Московского электротехнического института связи. Четыре главы будущей книги опубликованы в минувшем году: И. Е. Горон «Корректирование амплитудно-частотных искажений», В. А. Нюренберг и И. А. Млодзеевская «Основные положения по расчету автоматических регуляторов уровня вещательных передач», В. А. Нюренберг «Технический контроль в звуковом вещании» и Л. З. Папернов «Озвучение открытых пространств» (все книги выпустил Связьиздат). Л. З. Папернов и А. С. Голубчик написали также лекцию по технике связи «Подача программ проводного вещания по линиям городских телефонных сетей» (Связьиздат). В серии «Лекции по технике связи» Всесоюзного заочного электротехнического института связи вышла брошюра



З. М. Пруслина «Системы подавления шумов в каналах вещания».

В сборнике «Проблемы современной акустики» (Изд-во АН СССР) опубликованы основные доклады, прочитанные на пленарных заседаниях Международного конгресса по акустике, состоявшегося в Штутгарте в 1959 г.

Для связистов массовых профессий напечатано второе издание пособия «Электрическая связь и радиофикация». Отдельным вопросам проводного вещания посвящены две брошюры из серии «Опыт передовых связистов»: А. В. Сердобольский и А. И. Потапова «Аппаратура дистанционного управления АДУ-3» и Л. А. Куприянова «Устройства поиска мест повреждений на воздушных линиях радиотрансляционных сетей» (обе выпущены Связьиздатом).

Всего две книги (если не считать «Массовой радиобиблиотеки» Госэнергоиздата) вышли по звукозаписи. Это — «Труды Всесоюзного научно-исследовательского института звукозаписи», вып. 10, и «Магнитные головки для звукозаписывающей аппаратуры в радиовещании», выпущенная Государственным комитетом Совета Министров СССР по радиовещанию и телевидению (автор Е. Г. Ефимов). Этот комитет напечатал также второй выпуск в серии «Техника радиовещания и телевидения».

Несмотря на то что телевизионная техника непрерывно развивается, а передающая и приемная сети непрерывно растут, литературы по телевидению было выпущено значительно меньше, чем в 1962 году. Среди них практически не было книг, рассчитанных на специалистов. Вот что издано за год: Л. М. Регельсон «Анализ работы блокинг-генератора» (Изд-во Моск. ун-та), Л. С. Лейтес «Техника телевизионного вещания» (пособие для техникумов связи, Связьиздат), Н. М. Розенберг и Н. И. Сорокодумова «Телевидение и его применение на железнодорожном транспорте» (учебник для техникумов железнодорожного транспорта, Трансжелдориздат), И. И. Шейфис «Улучшение качественных показателей видеотракта телевизионных центров» (Лекция



по технике связи, Связьиздат), четыре брошюры из библиотеки «Телевизионный прием» Связьиздата: Г. В. Бабук «Настройка высокочастотных блоков телевизионных приемников» (изд. 2-е), А. М. Шейдерович «Усилители сигналов изображения в телевизионном приемнике», Г. П. Самойлов «Приемные телевизионные антенны, их устройство и эксплуатация», И. А. Киеллер, Ф. И. Круковец и Н. Н. Феттер «Индустриальные помехи на экранах телевизоров» (изд. 2-е), А. Абрамов «Что нужно знать о телевизоре» (Орел, Кн. изд-во), Г. Батманов «Тамбовским телезрителям» (Тамбов, Кн. Изд-во), В. А. Абрамович «Как находить и устранять неисправности в телевизорах» (Изд-во ДОСААФ), книжка И. А. Панасенко, К. В. Просурова и В. А. Белозерова «Эксплуатация и ремонт телевизоров» (Донецкое книжное издательство). Об одном очень важном использовании телевидения А. М. Гельмонт и Д. И. Полторак написали книжку «Телевидение в школьном образовании».

Особое значение в последние годы приобрело повышение надежности радиоэлектронной аппаратуры, все шире проникающей в народное хозяйство и в быт советских людей. Работы в этом направлении по сути дела только начинаются, и литературы было выпущено немного, хотя и заметно больше, чем в предыдущем году.

Группу литературы по надежности составляют: книга Л. П. Леонтьева «Введение в теорию надежности радиоэлектронной аппаратуры (Изд-во АН Латв. ССР), сборник статей «Надежность радиоэлектронной аппаратуры» (авт. А. Д. Павлыченко и др., «Советское радио»), учебное пособие для техникумов Е. И. Зиземского «Надежность радиоэлектронной аппаратуры» (Судпромгиз), монография В. И. Нечипоренко «Функционально надежные электронные схемы. Методы построения» (Гостехиздат УССР), справочное руководство В. А. Луцкого «Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры» (Изд-во АН УССР), книга Е. С. Кухаркина и Б. В. Сестрорецкого «Электрическая прочность волноводных устройств» (изд-во «Высшая школа»). В изд-ве «Знание» вышла брошюра академика А. И. Берга «Кибернетика и надежность».

Надежность в значительной мере зависит от качества исходных материалов, поэтому естествен интерес к их изучению и совершенствованию. Эти вопросы рассматриваются в нескольких книгах. Среди них — второй том переводной монографии «Прогресс в области диэлектриков» (авторы Д. Б. Беркс и Д. Г. Шулман, Госэнергоиздат), «Исследование диэлектриков на сверхвысоких частотах» (авт. А. А. Брандт, Физматгиз), «Ферриты. Физические свойства и практические применения» (Изд-во иностр. лит., авторы Я. Смит и Х. Вейн). Госэнергоиздат выпустил три книги: А. Ф. Иоффе и Е. Н. Филинов «Измерение параметров ферритовых сердечников с прямоугольной петлей гистерезиса», А. Л. Микаэлян «Теория и применение ферритов на сверхвысоких частотах» и «Радиокерамика» (авт. Н. П. Богородицкий и др.).

Книжка Л. В. Киренского «Магнетизм» вышла в «Научно-популярной серии» Изд-ва АН СССР, переведенная книга Г. Рейнбота «Технология и применение магнитных материалов» напечатана Госэнергоиздатом. Об интересной возможности использования ферритовых сердечников сложной конфигурации рассказано в книжке Л. Д. Кравченко «Трансфлюксоры в устройствах телеуправления» (Гостехиздат УССР).

Заметно возросло число книг и брошюр, рассчитанных на разработчиков аппаратуры и специалистов, работающих в промышленности. В эту группу входят: «Расчет и проектирование полупроводниковых приборов» (перев. с англ., Оборонгиз), «Техника электронных ламп» (Изд-во иностр. лит.), содержащая 37 докладов, сделанных на 5-й национальной (США) конференции в 1960 году, переводной сборник статей (с англ.) «Современная вакуумная техника» (Изд-во иностр. лит.), В. А. Ланис и Л. Е. Левина «Техника вакуумных испытаний» (Госэнергоиздат), К. П. Поляков «Приборные корпуса радиоэлектронной аппаратуры», Г. Н. Дульнев «Теплообмен в радиоэлектронных устройствах», Д. Д. Чурабо «Конструирование деталей и узлов радиоаппаратуры» (все три Госэнергоиздата), учебное пособие для радиотехнических техникумов — В. Ф. Баркан и В. К. Жданов «Проектирование радиотехнических устройств» (Оборонгиз), учебное пособие для техникумов — Г. Д. Фрумкин «Расчет и конструирование радиоаппаратуры» (изд-во «Высшая школа»), «Расчет электрических допусков радиоэлектронной аппаратуры» (авторы В. П. Гусев и др., «Советское радио»), Ж. Д. Моле «Расчет электрических фильтров для аппаратуры связи» (перев. с англ., Госэнергоиздат), К. А. Сильвинская «Расчет выравнивателей и фильтров при помощи шаблонов», Я. А. Собенин «Расчет полиномиальных фильтров» (обе книги Связьиздата), учебное пособие для индивидуально-бригадного обучения рабочих на производстве «Производство полупроводниковых приборов» (авторы В. А. Брук, В. В. Гаршенин и А. И. Курносов, Профтехиздат), М. Г. Пернес «Механизация и автоматизация изготовления элементов радиоаппаратуры» (Госэнергоиздат), Д. М. Дьюкс «Печатные схемы, их конструирование и применение» (перев. с англ., Изд-во иностр. лит.), Я. А. Федотов «На пути к микроэлектронике» (изд-во «Знание»), М. С. Кауфман, А. А. Кузнецова и Ю. А. Хруничев «Производство спиралей, сеток и вводов электровакуумных приборов» и А. М. Рубчинский «Организация и планирование производства на заводе радиоаппаратуры» (обе книги Госэнергоиздата).

Бурное развитие радиоэлектроники сопровождается совершенствованием техники измерений, которой приходится решать все более сложные задачи. В результате растет объем книг по этой тематике. По-ви-

димому, пришло время отказаться от выпуска книг, охватывающих весь круг вопросов, и перейти к пособиям узкого профиля, дополняющим книгу по основам радиотехнических измерений. Пока же выходят книги широкого профиля. Так, в 1963 г. на книжном рынке появились книги: Р. А. Валитов «Радиотехнические измерения» («Советское радио»), предназначенная для использования в качестве учебного пособия в вузах, Г. Я. Мирский «Радиоэлектроные измерения», Г. М. Терешин «Радиоизмерения» — учебник для радиотехнических техникумов (обе книги Госэнергоиздата), Ф. Тишер «Техника измерений на сверхвысоких частотах. Справочное руководство» (перев. с нем., Физматгиз), Труды институтов Комитета стандартов, мер и измерительных приборов «Исследования в области радиотехнических измерений (сборник статей)» (Стандартгиз). Несколько работ рассматривают частные вопросы измерений. Издательство Ленинградского университета выпустило книгу А. Н. Букина, М. М. Филиппова «Осциллографирование колебаний сверхвысоких частот», Харьковского — антенный практикум «Антенные измерения на сверхвысоких частотах» (авторы Ю. В. Шубарин и А. Ф. Зоркин), Госэнергоиздат — книгу В. А. Новопольского «Электронный осциллограф. Эксплуатация и ремонт»; Воениздат опубликовал брошюры И. В. Богданова «Автоматическое измерение частоты» и Ф. И. Барсукова «Измерения на расстоянии». Государственный комитет Совета Министров СССР по радиовещанию и телевидению опубликовал брошюру «Оборудование и организация работы технического контроля радиовещания и телевидения и методика измерения качественных показателей радиовещательных трактов» (автор В. Н. Соколов).



Успехи Советского Союза в исследовании космического пространства и радиолокации небесных тел вызвали появление брошюр, раскрывающих широкому кругу читателей существо этих достижений. Это — «Радиосвязь с космическими ракетами» (автор Э. Ю. Юрьев, Воениздат), «Радиоэхо в космосе» (автор В. Борисов), «Радиосигналы вселенной» (обе выпустило изд-во «Знание»).



К этой группе изданий непосредственно примыкает литература по отдельным вопросам обнаружения радиотехническими методами движущихся или неподвижных объектов.

Изданы первый том сборника «Вопросы статистической теории радиолокации» (авторы А. А. Бакут и др., «Советское радио»), В. Г. Григорьянц «Технические показатели радиолокационных станций» (Воениздат), К. В. Голев «Расчет дальности радиолокационных станций» («Советское радио»), А. С. Магдесиев и М. М. Резник «Индикаторы обзорных радиолокационных станций», Н. П. Супряга «Радиолокация с непрерывным излучением», Ю. А. Мищенко «Зоны обнаружения» (все три книги Воениздата). Наконец, издательство ДОСААФ издало книжку Н. Ильина и В. Рябкова «Радиолокационные средства противовоздушной обороны».

Об электропитании радиоустройств было издано мало. Следует отметить учебник для радиотехнических вузов и факультетов В. Н. Рогинского «Электропитание радиоустройств» (Госэнергоиздат), учебник для мореходных и арктических училищ Н. А. Трошанова «Электропитание радиоустройств» (изд-во «Морской транспорт»). Монографию Е. Н. Курилова и Л. А. Синицкого «Частотные зависимости выпрямительных схем» опубликовало Издательство АН УССР.

Одной из главных задач, поставленных новой Программой КПСС, является комплексная автоматизация производства.

Группа книг освещает вопросы автоматического регулирования и управления, находящих все более широкое распространение. Четыре книги вышли в Физматгизе: «Основы автоматического управления» (под ред.

В. С. Пугачева), Д. М. Смит «Автоматическое регулирование» (перев. с англ., учебник для первого года аспирантуры), И. Е. Казаков и Б. Г. Доступов «Статистическая динамика нелинейных автоматических систем» и А. А. Первозванский «Случайные процессы в нелинейных автоматических системах». Гостехиздат УССР напечатал книгу Ф. А. Каткова «Телеуправление. Основы теории».

В книге «Вероятностный анализ систем автоматического управления т. 2. Нелинейные системы. Системы дискретного действия» (авторы Н. А. Лившиц и В. Н. Пугачев, «Советское радио») с единых научно-теоретических позиций завершается достаточно общее изложение вопросов вероятностного анализа стационарных и нестационарных систем автоматического управления непрерывного и дискретного действия.

Переводной труд группы авторов «Приспосабливающиеся автоматические системы» (Изд-во иностр. лит.) излагает теорию, необходимую при анализе и проектировании систем управления, способных изменять свои параметры и структуру при изменении характеристик объектов и условий работы. В книге В. Х. Кривицкого «Автоматические системы радиотехнических устройств» (Госэнергоиздат) рассматриваются наиболее употребительные элементы автоматических систем: амплитудные, фазовые, частотные и временные различители и основные автоматические системы, используемые в радиотехнических устройствах: системы определения направления прихода радиоволн, управления частотой автогенератора, определения временного положения импульсов, регулировки усиления.

Электроника уверенно проникает во все отрасли народного хозяйства, совершенствуя производство и методы научных исследований. Книги прошлого года подтверждают эту тенденцию, раскрывая безграничные возможности электронной техники.

На первое место надо поставить второй том энциклопедии современной техники «Автоматизация производства и промышленная электроника», главными редакторами которой являются А. И. Берг и В. А. Трапезников (Изд-во «Советская энциклопедия»). Том начинается буквой «К» и заканчивается понятием «Погрешность измерения». Вторым, дополненным изданием выпущена книга А. Д. Чеснокова и И. П. Степаненко «Прикладная электроника» (Моск. инженерно-физ. и-нт). Общим вопросам посвящены книги: С. Г. Блантер «Промышленная электроника» (Гостоптехиздат); К. Л. Воробьева «Промышленная электроника» (Уральский политехн. ин-т им. С. М. Кирова) и С. В. Свечников «Основы технической электроники, ч. 2. Усилительные и генераторные цепи» (Гостехиздат УССР). О возможностях использования электроники для целей промышленности, транспорта и связи рассказывают следующие книги и брошюры: В. Г. Бодиловский «Электровакуумные и полупроводниковые приборы в устройствах автоматики, телемеханики и связи» (Трансжелдориздат), В. И. Павлов «Электроника в народном хозяйстве» (изд-во «Знание»), Г. П. Катыс «Методы и системы автоматического контроля нестационарных параметров и параметрических полей» (Машгиз), Л. Г. Дубицкий «Радиотехнические методы контроля» (2-е, переработ. и доп. изд., Машгиз), Г. Х. Зарезанков «Фотоэлектронные приборы автоматического контроля размеров проката» (Металлургиздат), Р. Г. Карпов «Электроника в испытании тепловых двигателей» (Машгиз), Н. А. Крылов «Электронно-акустические методы испытания материалов и конструкций» (Госстройиздат), Ю. Будаицев «Электронные помощники диспетчера» (изд-во «Знание»), Н. Т. Бабаев и В. В. Куликов «Применение радиорелейных линий и УКВ радиосвязи в энергосистемах» (Госэнергоиздат), Г. П. Астафьев, В. С. Шабшаевич и Ю. А. Юрков «Радиотехнические средства летательных аппаратов» («Советское радио»), Ю. К. Баранов «Использование радиотехнических средств в судовождении» (изд-во «Морской транспорт»), учебное пособие для судоводительских факультетов высших инженерных морских училищ) информационный сборник «Цифровой дифференциальный анализатор» (Связьиздат), обзор отечественной и зарубежной литературы «Опознающие устройства» (Судпромгиз).

В брошюре Жака Пуайена и Жанны Пуайен «Электронный язык» (Физматгиз, перев. с франц.) даются общие сведения о «языке» электронных машин и сообщается все необходимое для понимания языковых проблем.

Опыт применения математических методов и электронно-вычислительных машин в планировании сельскохозяйственного производства обобщен в книге Р. Г. Кравченко «Экономика и электроника» (Сельхозиздат). Издательство «Московский рабочий» напечатало книгу Г. Попова «Электронные машины и управление экономикой». Воениздат выпустил брошюру «Электроника на службе управлением огнем артиллерии».

Книг об электронике в науке меньше. Это — Л.С. Горн, И. С. Крашенинников и Б. И. Хазанов «Электроника в спектрометрии ядерных излучений» (Госатомиздат), П. В. Щеглов «Электронная телескопия» (Физматгиз), Ж. Стейнберг и Ж. Леку «Радиоастрономия. Радиотехнические методы на службе астрофизики» (перев. с франц.), Г. Смит «Радиоастрономия» (перев. с англ.), «Радиолокация Венеры» (перев. с англ.) (все три книги Изд-ва иностр. лит.).

Начал издавать свои труды Томский институт радиоэлектроники и электронной техники. Продолжался выпуск трудов учебных институтов связи Министерства связи СССР. В течение года увидели свет выпуски 14-й, 15-й, 16-й и 17-й. Десятый выпуск трудов Московского физико-технического института называется «Исследования по физике и радиоэлектронике» (Оборонгиз). Четвертый сборник Трудов Института электроники, автоматики и телемеханики АН ГрузССР напечатало Издательство АН Грузинской ССР. Его текст дан на грузинском и русском языках. Вышли также 6-й и 7-й тома «Трудов радиофизического факультета Харьковского университета им. А. М. Горького» и 73-й выпуск «Трудов Казанского авиационного института» — «Радиотехника и электроника».

Небольшая по объему переводная книжка «Применения термоэлектричества» (автор Г. Голдсмит, Физматгиз) осветила весьма актуальную и бурно развивающуюся отрасль науки — термоэлектрический эффект в полупроводниках, показала принципиальные и практические возможности его использования в приборных схемах.

Брошюры из серии «Массовая радиобиблиотека» Госэнергоиздата, о которых подробно говорится в предыдущих статьях ежегодника, практически были единственными для радиолюбителей. Их дополняют лишь несколько книжек ДОСААФ: «Лучшие конструкции 17-й выставки творчества радиолюбителей», «Радиолюбители народному хозяйству», С. Л. Матлин «Радиосхемы» и А. Веселовский и Л. Катин «Радиоуправляемая модель корабля». Вне серии Госэнергоиздат выпустил перевод с английского А. Х. Бруинсма «Практические схемы робота», а Гостехиздат УССР напечатал брошюру Е. А. Прохорова «Адаптеризация музыкальных инструментов».

Книги по радиотехнике выпускались и на языках союзных республик. Их тематика многообразна, и, что очень примечательно, лишь несколько книг — переводные. Основная масса книг, изданных в союзных республиках, являются оригинальными и рассчитаны преимущественно на квалифицированного читателя.

Познакомимся с этими книгами и брошюрами.

Книжка Б. Куклас и А. Сирвидас «Международная система единиц (СИ)» вышла на литовском языке. «Кибернетика» Р. К. Шранка, подготовленная в Институте электроники и счетной техники АН Латв. ССР,— на латышском языке. В Армении появился перевод книги И. А. Полетаева «Сигнал. О некоторых понятиях кибернетики» и оригинальная работа «Кибернетика и ее применение в промышленности» (авт. В. Е. Арустамян). Эстонская серия брошюр «В век космоса» пополнилась книжкой Ю. Каазик и А. Оя «Об основных направлениях кибернетики». На латышском языке напечатаны «Кванты, радиоволны и строение вещества» (авторы В. Кравченко и В. Лайзан) и «Космические шумы» (Астрофизическая лаборатория).

Брошюра Б. Кожирова «Редкостный электрон» напечатана на казахском языке в серии «Научно-популярная литература». В Ташкенте были переведены книги Н. М. Изюмова и Д. П. Линде «Основы радиотехники» и «Практикум по электротехнике и радиотехнике» (пособие для студентов педагогических институтов, написанное Н. В. Александровым, Н. Н. Маловым, Г. Д. Поляниной и А. Я. Яшкиным).

Ряд работ посвящен полупроводниковой тематике. На латышском языке изданы: Т. Я. Пуритис и Я. К. Шинка «Полупроводники» (Энергетический институт АН Латв. ССР), В. Г. Карклиньш и А. Э. Шноре «Туннельные диоды» (Институт электроники и счетной техники АН Латв. ССР) и Л. Бирзниек «Бесконтактная электротехника». На украинском языке вышли: А. В. Ройцин «Парамагнитный резонанс» (Библиотека полупроводниковой электроники), А. С. Таратута «Шумы в транзисторах» и Я. К. Трохименко «Транзисторы в электронных схемах». На украинском же языке появилась книжка Т. И. Бардила «Преобразование частоты».

В Литве выпустили перевод книги С. Н. Кризе «Усилительные устройства», в Латвии—книгу А. Я. Витолса «Радиоприемник», в Эстонии брошюру В. Й. Халликсоо «Конструируем карманный радиоприемник», на Украине — третье издание книги «Ремонт радиоприемников» (авт. Г. Г. Марголин).

По телевидению можно назвать четыре книжки: О. К. Авербух «Телевидение в науке и технике» (на узбекском языке), В. Костыков «Конструирование любительских телевизоров» (на латышском языке), А. К. Барнов «Телевизор. В помощь телезрителю» (на грузинском языке) и А. П. Горшков «Советы владельцам радиоприемников и телевизоров» (на туркменском языке).

Книга Я. Б. Кадымова и М. М. Расулова «Магнитные усилители» издана на азербайджанском языке. Наконец, в Литве были выпущены три работы по промышленной электронике: А. В. Лашас, В. В. Нешукайтис и И. И. Станайтис «Промышленная электроника. Ч. 1. Электронные, ионные и полупроводниковые приборы» (учебное пособие для высших учебных заведений), В. Ю. Мешкаускас, Г. Ф. Сегалис и Ю. П. Зданис «Справочник по промышленной электронике» и Ч. В. Маркунас и Б. И. Жаленас «Электроника и телемеханика в производстве».

Четыре советские радиотехнические книги были напечатаны Издательством литературы на иностранных языках и ушли на зарубежный книжный рынок. Это: А. Ф. Иоффе «Полупроводники и их применение»,



Е. Борисов и И. Пятнова «Ключ к Солнцу (рассказы о полупроводниках)», И. П. Жеребцов «Радиотехника» и В. Ф. Баркан и В. К. Жданов «Радиоприемные устройства». Все они вышли на английском языке.

В обзор литературы союзных республик, вышедшей на национальных языках, не включены издания, предназначенные для школьников.

Для ребят среднего и старшего школьного возраста напечатана книга В. Мезенцева «Когда помогают невидимки. В мире электроники» (Детгиз). Большая книга пополнила «Школьную библиотеку. Для средней школы» — Р. Сворень «Шаг за шагом. От детекторного приемника до супергетеродина». «Что такое полупроводник» Глеба Анфилова на туркменском языке. Госиздат БССР выпустил книжку В. Валявко «Кибернетика служит человеку», Детгиз — «Радиоволны из космоса» (автор Ф. Зигель). Три книжки вошли в серию «Библиотека политехнического обучения» Ташкентского издательства «Средняя и высшая школа»: С. Г. Блейхман «Радиостанция», Г. И. Черевко «Радиотелеграфист» и Э. В. Богдан «Цветное телевидение» (все на узбек. языке).

В серии «Библиотека юного конструктора» вышла книжка Н. Дрожжина «Модель планера, управляемая по радио» (Изд-во ДОСААФ).

Наш обзор подошел к концу. Он охватил основную массу радиолитературы 1963 г., но, естественно, не является полным, главным образом за счет отказа от рассмотрения изданий ограниченного распространения.

Итак, 1963 год позади. Подводя его итоги, следует отметить большую работу, проделанную издательствами. Однако, работу по расширению тематики и совершенствованию книг надо настойчиво продолжать.



ПРИЛОЖЕНИЕ

СОВЕТЫ АВТОРУ МРБ

У Вас накоплен конструкторский радиолюбительский опыт, которым Вы хотите поделиться, или Вы построили конструкцию, которую намерены описать в Массовой радиобиблиотеке. Как следует поступить? С чего начать?

Пришлите **предложение** в редакцию по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая набережная, 10, издательство «Энергия», редакции Массовой радиобиблиотеки. Укажите название будущей книги, напишите краткое ее содержание в виде плана и приложите аннотацию, в которой дайте краткие сведения о содержании и назначении книги (посмотрите аннотации в нескольких наших книгах, которые есть в Вашей библиотеке, и Вы ее легко напишете). Укажите также, когда Вы можете представить рукопись в редакцию, и, наконец, определите ориентировочный объем Вашего труда в авторских листах (авторский лист, представляющий собой условную единицу для измерения величины текста, состоит из 40 000 видимых печатных знаков).

Не забудьте указать свой точный адрес, имя, отчество и фамилию.

Ваше предложение будет рассмотрено на редколлегии, и если оно будет принято, то мы пошлем Вам «Советы по оформлению рукописи» и попросим прислать пробную главу с рисунками, чтобы узнать Вас как автора. Если пробная глава будет одобрена, то с Вами заключат договор, по которому Вы в обусловленный срок представите нам готовую рукопись.

В каком же виде нужно представить рукопись, чтобы в редакции приняли ее без особых замечаний?

В рукописи должны быть **титульный лист** (первая страница будущей книги) с инициалами и фамилией автора, а также названием книги, **аннотация** (в трех экземплярах), в которой кратко указано, что написано в книге и для кого она предназначена, **содержание, основной текст и подписи**, которые будут помещены **под рисунками**.

Она должна быть напечатана через два интервала (6 *мм* между строками) на машинке с крупным шрифтом. Бумагу надо брать нецветную (белую) и достаточно плотную (чтобы чернила на ней не расплывались). Все листы рукописи должны быть одного стандартного формата (21 × 30 *см*). Печатать надо только на одной стороне листа. С левой стороны страницы оставляется поле в 3—4 *см* (для заметок).

Советуем напечатать рукопись в двух экземплярах. Первый экземпляр (первый оттиск) Вы отдадите в редакцию, а второй (копию) оставите себе.

Формулы, символы и обозначения вписываются в рукопись четким почерком. Чтобы различить по рукописному начертанию одинаковые строчные (малые) и прописные (большие) буквы, их надо разметить, а буквы, разные в письме и печати, необходимо пояснить на полях рукописи. О том, как это делается, Вы прочтете в «Советах по оформлению рукописи».

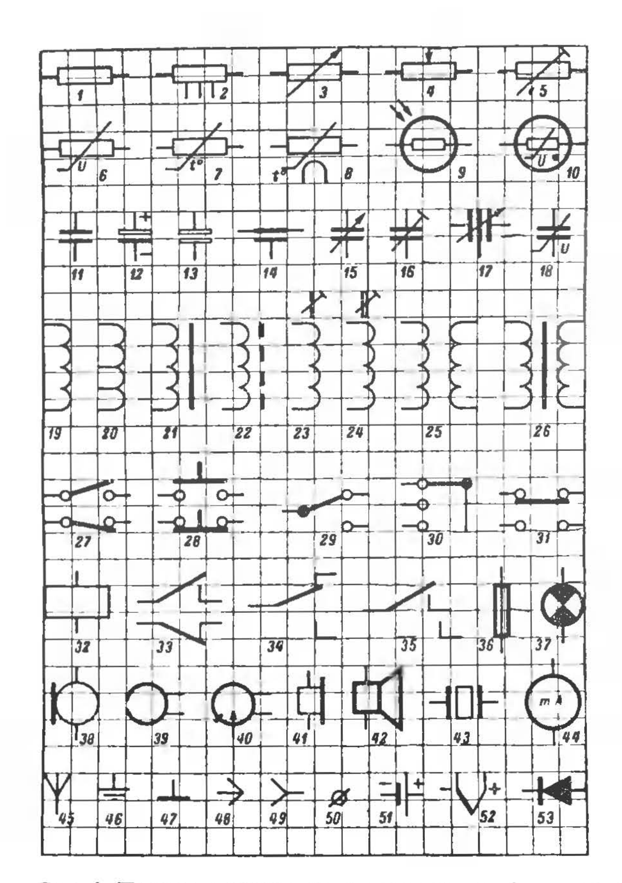
Теперь о рисунках. Схемы, графики, фотоснимки и другие иллюстративные материалы должны быть выполнены Вами с учетом их уменьшения (например, двойного) в печати. В соответствии с этим, а также с учетом формата будущей книги определяются размеры рисунка.

Каждый рисунок делайте на отдельном листе с полями для заметок. Фотоснимки присылайте отпечатанными на глянцевой бумаге в двух экземплярах. Избегайте на рисунках излишних деталей, обозначений и надписей. Число рисунков, как правило, не должно превышать десяти на один авторский лист.

Особое внимание уделите принципиальным схемам. Все условные обозначения на схеме должны быть выполнены по ГОСТ 7624-62 (рис. 1). Схему советуем вычертить карандашом под линейку на миллиметровой бумаге.

При этом старайтесь расположить все ее детали равномерно и свободно. Значения емкостей и сопротивлений указывайте в сокращенном виде.

Емкость конденсаторов от 1 до 9 999 *пф* пишут целым числом пикофарад без указания единицы измерения. Например, емкость в 510 *пф* обозначают только



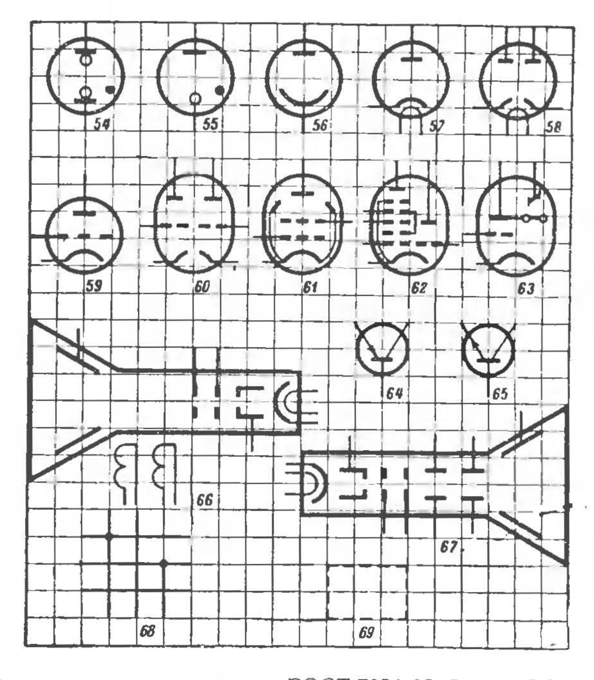


Рис. 1. Представленные здесь условные графические обозначения соответствуют ГОСТ 7624-62. Этот ГОСТ введен с 1 июля 1963 г. Размеры условных графических обозначений также соответствуют рекомендуемым ГОСТ 7624-62. Приводим только основные, часто встречающиеся в радиосхемах обозначения.

1 — сопротивление нерегулируемое; *2* — сопротивление нерегулируемое с отводами; *3* — сопротивление регулируемое (общее обозначение); *4* — сопротивление регулируемое (потенциометр); *5* — сопротивление подстроечное (общее обозначение); *6* — сопротивление нелинейное, зависящее от напряжения (варистор); *7* — термосопротивление (термистор) прямого подогрева; *8* — термосопротивление (термистор) косвенного подогрева; *9* — фотосопротивление с внутренним фотоэффектом; *10* — стабилизатор тока (бареттер); *11* — конденсатор нерегулируемый (общее обозначение); *12* — конденсатор электролитический (полярный); *13* — конденсатор электролитический (неполярный); *14* — конденсатор проходной; *15* — конденсатор регулируемый; *16* — конденсатор подстроечный; *17* — конденсатор дифференциальный; *18* — варикоид; *19* — катушка индуктивности; *20* — катушка индуктивности с отводами; *21* — дроссель с ферромагнитным сердечником; *22* — катушка индуктивности с магнитодиэлектрическим сердечником; *23* — катушка индуктивности, подстраиваемая магнитодиэлектрическим сердечником; *24* — катушка индуктивности, подстраиваемая немагнитным сердечником; *25* — трансформатор без сердечника; *26* — трансформатор с ферромагнитным сердечником; *27* — выключатели (замыкающий и размыкающий); *28* — кнопки (замыкающая и размыкающая); *29, 30, 31* — переключатели; *32* — обмотка реле; *33* — контакты (замыкающий и размыкающий); *34* — контакт переключающий; *35* — контакт с двойным замыканием; *36* — предохранитель плавкий; *37* — лампа сигнальная; *38* — микрофон (общее обозначение); *39* — головка магнитная (общее обозначение); *40* — звукосниматель; *41* — телефонная трубка; *42* — громкоговоритель; *43* — пьезоэлемент; *44* — прибор измерительный (миллиамперметр); *45* — антенна; *46* — заземление; *47* — корпус (шасси); *48* — штепсель (общее обозначение); *49* — гнездо (общее обозначение); *50* — зажим; *51* — элемент гальванический или аккумуляторный; *52* — термоэлемент (термопара); *53* — полупроводниковый диод; *54* — лампа тлеющего разряда (неоновая); *55* — стабилитрон; *56* — фотоэлемент электронный; *57* — диод косвенного накала; *58* — двойной диод с раздельными катодами; *59* — триод; *60* — двойной триод; *61* — лучевой тетрод; *62* — триод-гептод; *63* — электронно-световой индикатор; *64* — транзистор с проводимостью типа *p-n-p*; *65* — транзистор с проводимостью типа *n-p-n*; *66* — кинескоп с электростатической фокусировкой и электромагнитным отклонением; *67* — электронно-лучевая трехаиодная трубка с электростатической фокусировкой и электростатическим отклонением; *68* — пересекающиеся провода, электрически не соединенные (без точки) и соединенные (с точкой); *69* — экран.

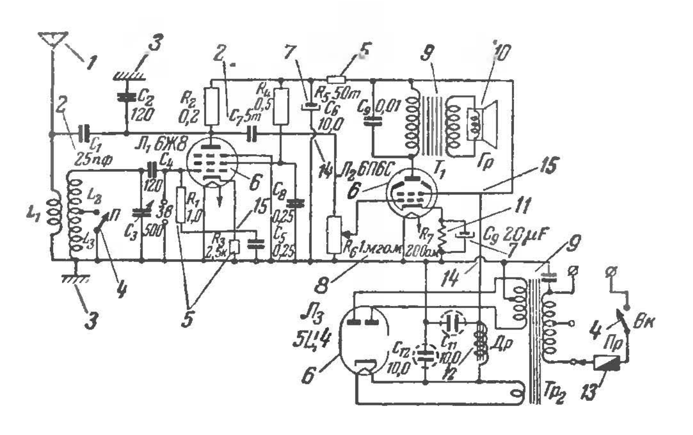


Рис. 2. Неправильно выполненная схема приемника.

Схема не вписывается в площадь прямоугольника. Промежутки между линиями и деталями слишком малы.

Кроме того, схема содержит следующие ошибки:

1 — неправильно показано обозначение антенны; *2* — емкость на схемах указывается только цифрами (без *пф* и буквы *т*); *3* — неправильно обозначено заземление; *4* — переключатель *П* и выключатель *Вк* обозначены не так, как принято; *5* — сопротивления R_1, R_3 и R_5 неодинаковы по размерам; кроме того, величина сопротивления R_5 указана не так, как принято (50 *т* вместо 50 *к*); *6* — лампы $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ имеют неправильные очертания ($Л_1$ и $Л_2$ — круглые вместо овальных, а $Л_3$ — овальная вместо круглой); кроме того, неверно указана марка лампы $Л_3$ (5Ц4 вместо 5Ц4С); *7* — неправильно обозначены электролитические конденсаторы; кроме того, у конденсатора C_9 указана емкостью 20 μ*F* вместо 20,0; *8* — величина сопротивления R_6 указана не так, как принято (1 *мгом* вместо 1,0); *9* — неправильно обозначен трансформатор; *10* — громкоговоритель обозначен не так, как принято; *11* — обозначение сопротивления R_7 и его электрическая величина сделаны не так, как принято (зигзагообразная линия вместо прямоугольника и 200 *ом* вместо 200); *12* — неправильно показано обозначение дросселя; *13* — предохранитель показан не так, как принято; *14* — пересечение проводов показано не так, как принято (дужка не нужна); *15* — в местах соединения проводов отсутствуют точки.

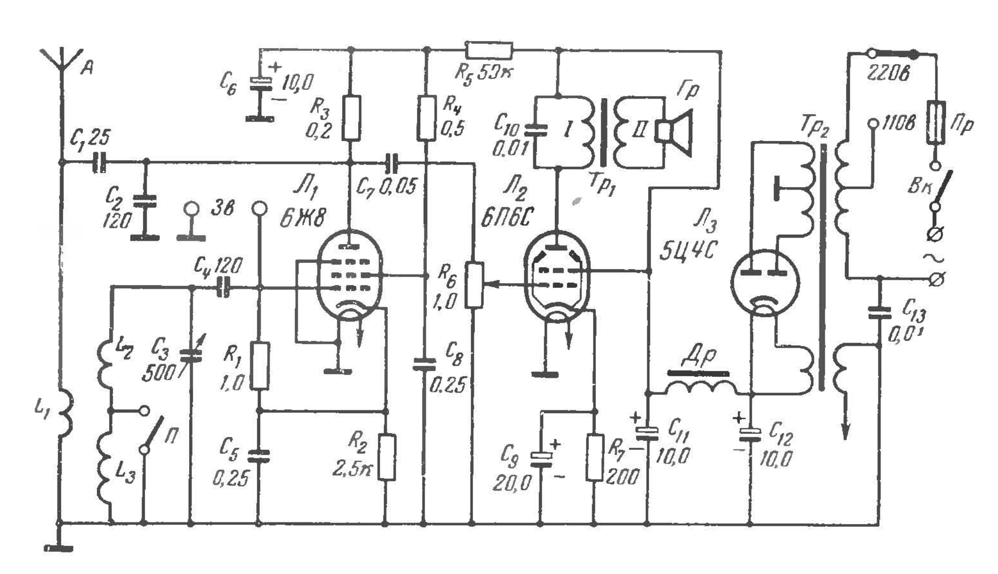


Рис. 3. Правильно выполненная схема.

числом 510. Емкость более 10 000 *пф* выражают в микрофарадах десятичной дробью без указания единицы измерения. Например, емкость в 20 000 *пф* обозначают числом 0,02, а емкость в 2 *мкф* — числом 2,0.

Сопротивления от 1 до 999 *ом* обозначают целым числом без единицы измерения, от 1 000 до 99 999 *ом* — числом килоом без единицы измерения, но с буквой «*к*» (например, 20 000 *ом* выражают как 20 *к*), а сопротивления больше чем 100 0000 *ом* выражают в мегомах десятичной дробью без указания единицы измерения (например, сопротивление 200 000 *ом* обозначают числом 0,2, а сопротивление 1 *Мом* числом 1,0).

Однотипные детали на схеме различаются цифровыми индексами (например, C_1, C_2, C_3 и т. д.). Такая отметка деталей проводится последовательно по всей схеме сверху вниз и слева направо. Следите за тем, чтобы не получились пропуски или ошибки (например, есть C_5 и C_7, но нет C_6, или на схеме 2 раза показано, например, C_{13}).

Как пример на рис. 2 показана неправильно выполненная схема, а на рис. 3 дана та же схема, выполненная правильно.

Более подробные указания по рисункам Вы найдете в «Советах по оформлению рукописи».

В заключение хотим посоветовать Вам. Пишите просто и понятно. Избегайте длинных фраз, повторений, лишних слов, тяжелых оборотов, канцелярских выражений. Соблюдайте единообразие терминов и обозначений. Все это поможет читателю легче прочитать и понять Вашу книгу.

